

**INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST
OCTOBER 20-21, 2021
ADANA, TURKEY**

(THE PROCEEDINGS BOOK)



EDITED BY

Dr. Şükrü Taner AZGIN

ISBN: 978-625-7720-66-3

www.ispecongress.org/cevrebilimleriveorman



**INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST
OCTOBER 20-21, 2021 / ADANA, TURKEY**

(THE PROCEEDINGS BOOK)

EDITOR

Dr. Şükrü Taner AZGIN

All rights of this book belong to ISPEC. Without permission can't be duplicate or copied.

Authors are responsible both ethically and juridically

ISPEC Publications – 2021 ©

Issued: 05.11.2021

ISBN: 978-625-7720-66-3

Bu Kitabın Tüm Hakları ISPEC Yayınevi'ne aittir.
Yazarlar etik ve hukuki olarak eserlerden sorumludurlar.

ISPEC Yayınevi – 2021 ©

Yayın Tarihi: 05.11.2021

ISBN: 978-625-7720-66-3

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST

DATE and PLACE

October 20-21, 2021 / Adana- TURKEY

ORGANIZATION

ISPEC INSTITUTE

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN

Prof. Dr. Mahmut ERDEMOĞLU

Assoc. Prof. Dr. Abdullah EREN

Assoc. Prof. Beyhan KOCADAGISTAN

Assoc. Prof. Dr. Gökhan ÖMEROĞLU

Assoc. Prof. Dr. M. Fırat BARAN

Assoc. Prof. Dr. Mevlüt ALBAYRAK

Assoc. Prof. Dr. Mustafa OKANT

Assoc. Prof. Dr. Özlem TONÇER

Assist. Prof. Dr. Mahire ÖZÇALIK

Gönül EDEŞLER

Neslihan BALCI

NUMBER of ACCEPTED PAPERS - 28

NUMBER of REJECTED PAPERS - 7

PARTICIPANTS COUNTRY

Turkey-12, Algaria-1, India-8, Morocco-2,
Nigeria-2, Pakistan-2, Vietnamese-1

***Double blinded evaluation proces**

INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST

October 20-21, 2021 / Adana, TURKEY

(THE PROCEEDINGS BOOK)

www.ispecongress.org/cevrebilimleriveorman

SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. İbrahim BEKTAŞ- Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Assoc. Prof. Dr. Abdullah EREN- Mardin Artuklu University
Assoc. Prof. Dr. Beyhan KOCADAGISTAN- Ataturk University
Assoc. Prof. Dr. Gokhan OMEROGLU- Ataturk University
Assoc. Prof. Dr. Gulcan DEMIROGLU TOPCU- Ege University
Assoc. Prof. Dr. Gulsah BENGISU- Harran University
Assoc. Prof. Dr. M. Fırat BARAN- Siirt University
Assoc. Prof. Dr. Mevlut ALBAYRAK- Ataturk University
Assoc. Prof. Dr. Murat EYVAZ- Gebze Technical University
Assoc. Prof. Dr. Vedat CAVUS- Izmir Katip Celebi University
Assoc. Prof. Dr. Veeranoot Nissapatorn- Walailak University
Assist. Prof. Dr. Louay S. Yousuf- San Diego State University
Assist. Prof. Dr. Mahire OZCALIK- Kirikkale University
Assist. Prof. Dr. Nizamettin TURAN- Siirt University
Dr. Erdal KARADENİZ- Mardin Artuklu University
Dr. Hassan Hosseinzadeh- University of Wollongong
Dr. Muhammad Javid Iqbal- COMSATS University Islamabad

**ISPEC
INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST
OCTOBER 20-21, 2021
ADANA, TURKEY**



CONGRESS PROGRAM



**Meeting ID: 833 8912 3047
Passcode: 000111**

**INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST
October 20-21, 2021 / Adana, TURKEY
(THE PROCEEDINGS BOOK)
www.ispecongress.org/cevrebilimleriveorman**

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderatör - oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ◆ Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ◆ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ❖ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- ❖ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ❖ The Zoom application can be used without registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- ❖ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ❖ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ◆ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ◆ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ◆ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ◆ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

**Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,
exp. Mehmet SEKİ**

Date: 20.10.2021
Session-1 Hall-1

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Didem RODOPLU ŞAHİN

TURKEY TIME
09:30-12:30

AUTHORS	UNIVERSITY INSTITUTION	TOPIC TITLE
Mehmet Nuri ÇAVUŞOĞLU	Van DKMP Branch	VAN WETLANDS
Meryem CAĞIŞ & Assoc. Prof. Dr. Nilgün Çolpan ERKAN	Yildiz Technical University	THE ROLE OF URBAN DESIGN IN THE DESIGN OF ENERGY EFFICIENT CITIES: A COMPARATIVE EXAMINATION OF THE ENERGY EFFICIENCY OF TOKI HOUSINGS IN DIFFERENT CLIMATE ZONES
Assist. Prof. Dr. Sezer AVCI & Hakan DOKUMUŞ	Hasan Kalyoncu University & Gaziantep Provincial Health Directorate	CONTRASTING CONCEPTS AFFECTING PUBLIC HEALTH: ENVIRONMENT HEALTH AND POLLUTION
Assist. Prof. Dr. Eray AKTEPE & Res. Assist. Dr. Nursema AKTEPE	Kastamonu University	RELATIONS BETWEEN FIRES IN MEDITERRANEAN FORESTS AND URBANIZATION
Aslıhan KATİP	Bursa Uludag University	ENVIRONMENTAL AND DISASTER MANAGEMENT WITHIN SUSTAINABLE DEVELOPMENT
Assoc. Prof. Dr. Didem RODOPLU ŞAHİN & Res. Assist. Sevdije KEMİK	Kocaeli University & Istanbul Ayvansaray University	THE PLACE AND IMPORTANCE OF CIVIL AVIATION IN FIGHTING FOREST FIRES

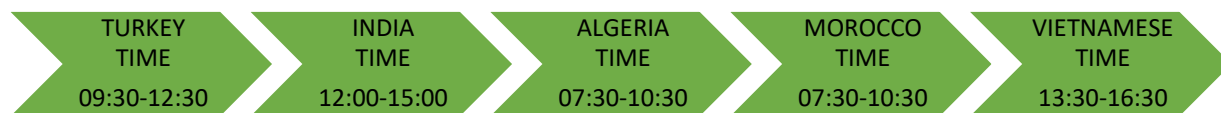
Date: 20.10.2021
Session-1 Hall-2
MODERATOR: Prof. Dr. İbrahim BEKTAŞ

TURKEY TIME

09:30-12:30

AUTHORS	UNIVERSITY INSTITUTION	TOPIC TITLE
İbrahim BEKTAŞ & Celal UĞUR	Kahramanmaraş Sutcu Imam University	COMPARISON OF SOME TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF FIBERBOARDS MADE IN DIFFERENT THICKNESSES
İbrahim BEKTAŞ & Celal UĞUR	Kahramanmaraş Sutcu Imam University	THE EFFECTS OF SURFACE COATING ON SOME PHYSIO-MECHANICAL PROPERTIES OF COMPOSITES
CebraİL AÇIK & Ahmet TUTUŞ	Sutcu Imam University	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF MOISTURE LEVEL ON CNC LASER CUTTING IN SOME WOOD SPECIES USED IN INDUSTRIAL PRODUCTION
Assist. Prof. Dr. Mehmet SEKİ	Karabuk University	DIAMETER DISTRIBUTION OF CALABRIAN PINE STANDS IN MADRA, WESTERN TURKEY
Besim KARABULUT & Dilek SOYSAL	Gumushane University & Ondokuz Mayıs University	AN OVERVIEW OF GREENHOUSE FRUIT AND VINEYARD CULTIVATION OF TURKEY
Muhammed Talha BEKTAŞ & İbrahim BEKTAŞ	Kahramanmaraş Sutcu Imam University	EXAMINATION OF URBAN FORESTS (IN THE CASE OF KAHRAMANMARAS) IN TERMS OF FORESTRY AND SOCIOCULTURAL ENVIRONMENT

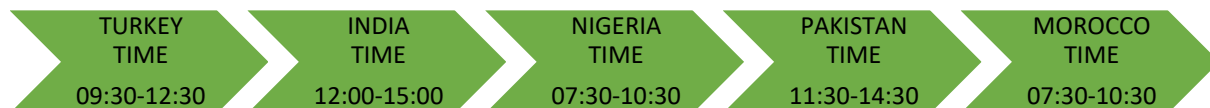
Date: 20.10.2021
Session-1 Hall-3
MODERATOR: Assist. Prof. K. R. Padma



AUTHORS	UNIVERSITY INSTITUTION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. K. R. Padma & K. R. Don & Assoc. Prof. P. Josthna	Sri Padmavati Mahila Visva Vidyalayam (Women's) University & Bharath Institute of Higher Education and Research (BIHER) Bharath University	IMPACT OF CORONA VIRUS PANDEMIC ON ENVIRONMENT SUSTAINABILITY
Dounia KEDDARI & Farah BOUTOUATOU	University of Constantine 1	ASSESSMENT OF WATER QUALITY AND IDENTIFICATION OF ORGANIC POLLUTION: CASE STUDY OF ZIT EMBA DAM (NORTHEAST ALGERIA)
Daivata Patil	University of Mumbai	GREEN CONSUMERISM- MYTH or REALITY?
Hanane Ait Hmeid & Mustapha Akodad & Mourad Baghour & Abdelmajid Moumen & Ali Skalli & Ghizlane Azizi & Yassine El Yousfi & Hicham Guedarri	Mohamed 1 st University & Abdelmalek Essaadi University	VALORIZATION OF MOROCCAN BENTONITE DEPOSITS: "PURIFICATION AND TREATMENT OF MARGIN BY THE ADSORPTION PROCESS"
Assist. Prof. Dr. Aneesh V. Pillai	Cochin University of Science and Technology	CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY IN INDIA: AN ANALYSIS OF THE SCOPE OF INTERNATIONAL AND INDIAN LEGAL FRAMEWORK

Sudhanshu Kumar	Jagran School of Law	ENVIRONMENT PROTECTION IN INDIA: A STUDY OF JUDICIAL TRENDS
Dr. Ghanshyam Barman	Uka Tarsadia University	ENVIRONMENTAL IMPACT OF INDUSTRIES
Ly Dai Hung	Vietnam Institute	FAST AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT SPACE: AN INTERNATIONAL EXPERIENCE

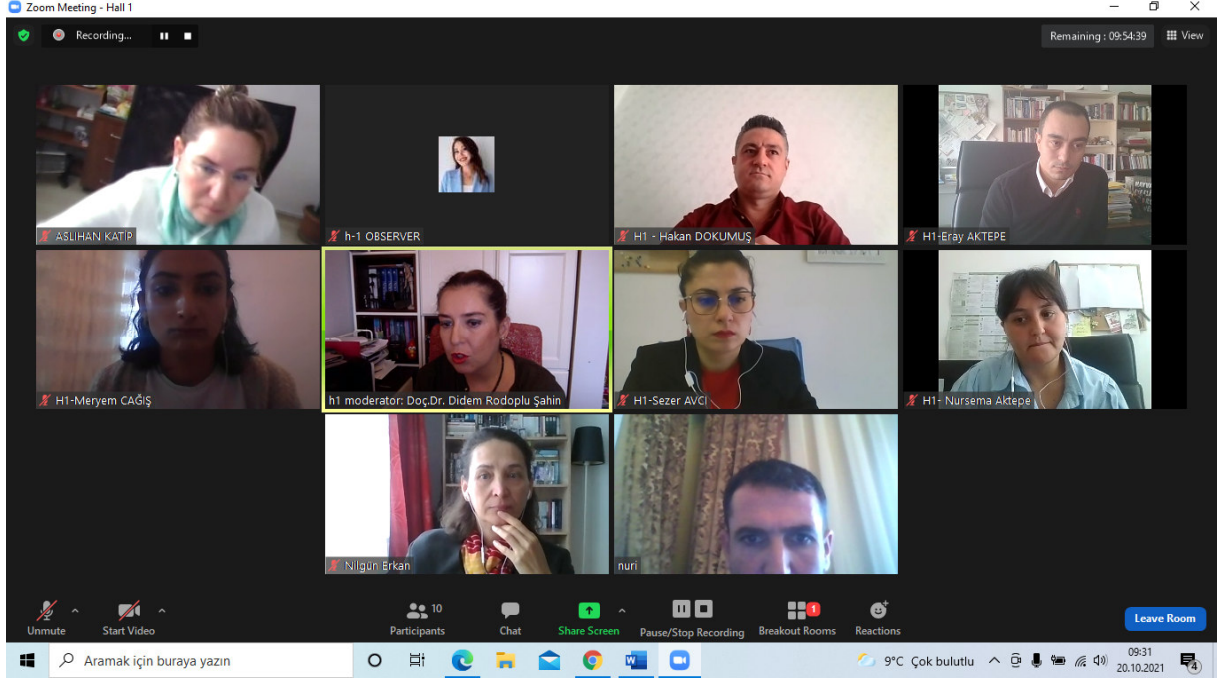
Date: 20.10.2021
Session-1 Hall-4
MODERATOR: A. U. Arun



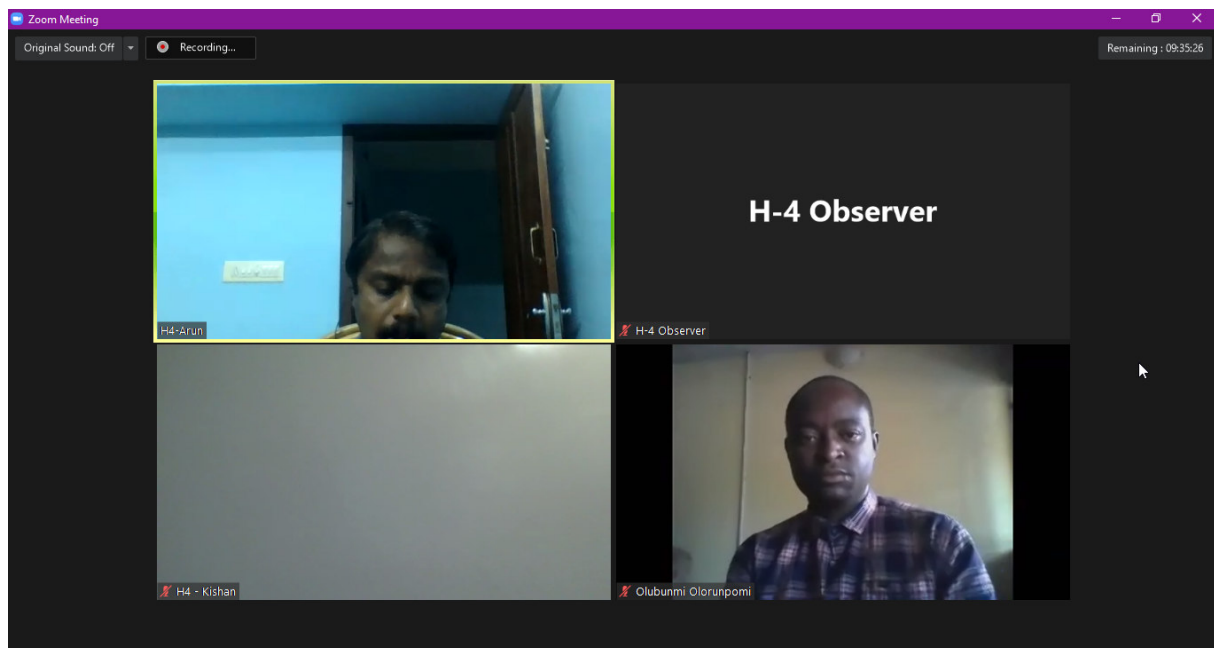
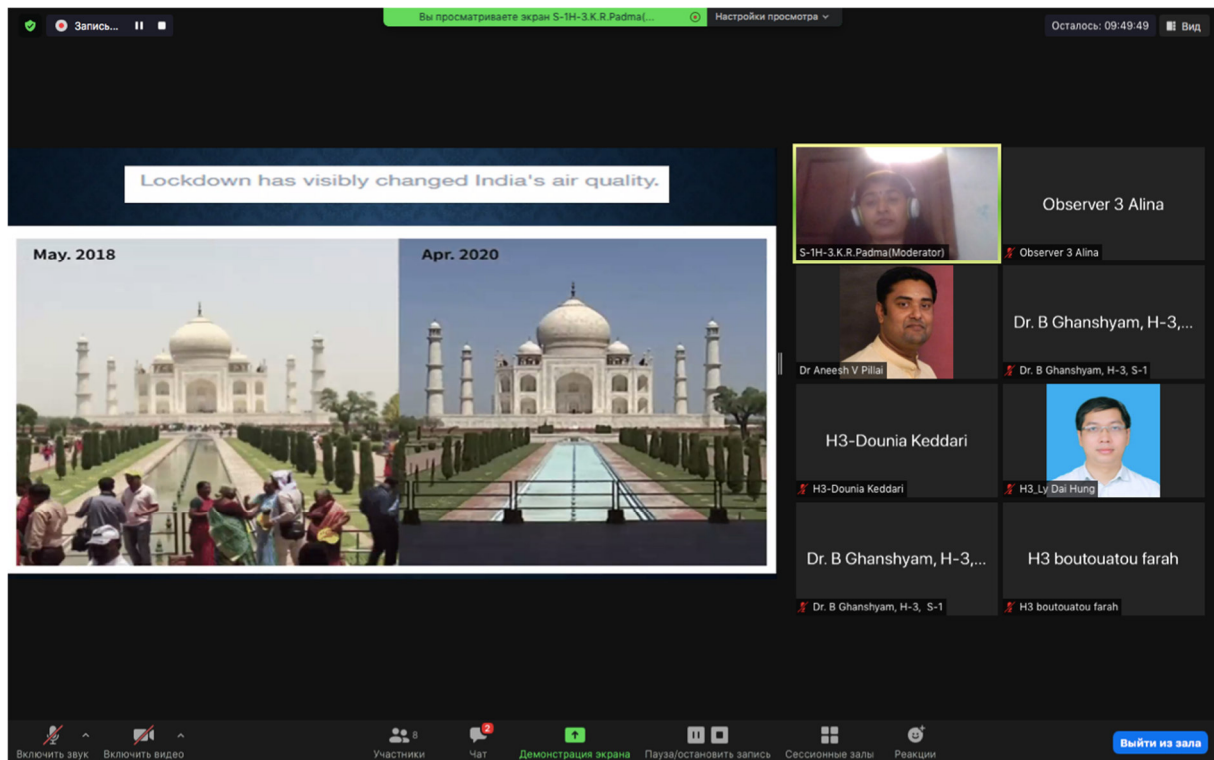
AUTHORS	UNIVERSITY INSTITUTION	TOPIC TITLE
Dr. Olubunmi Temitope OLORUNPOMI & Christiana Kehinde OLORUNPOMI	Nigeria Police Academy & Kwara State University	EFFECTIVE MULTIPLEX GROUP APPLICATION TO ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY
A. U. Arun & Prof. Usha K.	Cochin University of Science and Technology	INDIA BECOMES MORE PRONE TO CLIMATE CHANGE: A 21 st CENTURY OUTLOOK
Ishu Dobhal	Teacher at Modern School	KEDARNATH FLOOD TRAGEDY, 2013
Kishan	Kumaun University	A GLOBAL STUDY OF DISASTERS DURING 2020
Hilda. A. Emmanuel-Akerele	Anchor University Lagos	PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF SOILS FROM DUMPSITES FOR PLASTIC DEGRADING MICROORGANISMS
Assist. Prof. Dr. Saddam Hussain	University of Agriculture	IRON-ENRICHED BIOCHAR EFFECTIVELY ALLEVIATED THE NEGATIVE EFFECTS OF CADMIUM STRESS THROUGH PROMOTING THE EMERGENCE, GROWTH AND PHYSIOLOGICAL TRAITS IN RICE

<p>Ghizlane AZIZI & Mustapha Akodad & Mostafa Layachi & Mourad Baghour & Hicham Gueddari & Ouassila RIOUCHI & Hanane AIT HMEID & Abdelmajid Moumen</p>	<p>Mohamed 1st University & Regional Center of the National Institute for Fisheries Research</p>	<p>GROWTH WEIGHT AND REPRODUCTIVE CYCLE IN THE MUSSEL (MYTILUS GALLOPROVINCIALIS) FROM CALA IRIS SEA OF AL HOCEIMA (NORTHERN MOROCCO)</p>
<p>Nimra Nadeem & Qamar Abbas & Muhammad Yaseen & Asim Jilani & Muhammad Zahid</p>	<p>University of Agriculture Faisalabad & Graz University of Technology & University of Agriculture Faisalabad & King Abdulaziz University & University of Agriculture Faisalabad</p>	<p>COPPER FERRITE NANOCOMPOSITES WITH COAL FLY ASH AS HETEROGENEOUS PHOTOCATALYSTS FOR WASTEWATER REMEDIATION</p>

PHOTO GALLERY



**INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST
October 20-21, 2021 / Adana, TURKEY
(THE PROCEEDINGS BOOK)
www.ispecongress.org/cevrebilimleriveorman**



**INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST
October 20-21, 2021 / Adana, TURKEY
(THE PROCEEDINGS BOOK)
www.ispecongress.org/cevrebilimleriveorman**

CONTENTS

AUTHORS	PRESENTATION TITLE	NO
Mehmet Nuri ÇAVUŞOĞLU	VAN WETLANDS	1-21
Meryem CAĞIŞ & Nilgün Çolpan ERKAN	THE ROLE OF URBAN DESIGN IN THE DESIGN OF ENERGY EFFICIENT CITIES: A COMPARATIVE EXAMINATION OF THE ENERGY EFFICIENCY OF TOKI HOUSINGS IN DIFFERENT CLIMATE ZONES	22-23
Sezer AVCI & Hakan DOKUMUŞ	CONTRASTING CONCEPTS AFFECTING PUBLIC HEALTH: ENVIRONMENT HEALTH AND POLLUTION	24-35
Eray AKTEPE & Nursema AKTEPE	RELATIONS BETWEEN FIRES IN MEDITERRANEAN FORESTS AND URBANIZATION	36-37
Ashlan KATİP	ENVIRONMENTAL AND DISASTER MANAGEMENT WITHIN SUSTAINABLE DEVELOPMENT	38
Didem RODOPLU ŞAHİN & Sevdiye KEMİK	THE PLACE AND IMPORTANCE OF CIVIL AVIATION IN FIGHTING FOREST FIRES	39-50
İbrahim BEKTAŞ & Celal UĞUR	COMPARISON OF SOME TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF FIBERBOARDS MADE IN DIFFERENT THICKNESSES	51-57
İbrahim BEKTAŞ & Celal UĞUR	THE EFFECTS OF SURFACE COATING ON SOME PHYSIO- MECHANICAL PROPERTIES OF COMPOSITES	58-65

CebraİL AÇIK & Ahmet TUTUŞ	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF MOISTURE LEVEL ON CNC LASER CUTTING IN SOME WOOD SPECIES USED IN INDUSTRIAL PRODUCTION	66-75
Mehmet SEKİ	DIAMETER DISTRIBUTION OF CALABRIAN PINE STANDS IN MADRA, WESTERN TURKEY	76
Besim KARABULUT & Dilek SOYSAL	AN OVERVIEW OF GREENHOUSE FRUIT AND VINEYARD CULTIVATION OF TURKEY	77-78
Muhammed Talha BEKTAŞ & İbrahim BEKTAŞ	EXAMINATION OF URBAN FORESTS (IN THE CASE OF KAHRAMANMARAS) IN TERMS OF FORESTRY AND SOCIOCULTURAL ENVIRONMENT	79-86
K. R. Padma & K. R. Don & P. Josthna	IMPACT OF CORONA VIRUS PANDEMIC ON ENVIRONMENT SUSTAINABILITY	87
Dounia KEDDARI & Farah BOUTOUATOU	ASSESSMENT OF WATER QUALITY AND IDENTIFICATION OF ORGANIC POLLUTION: CASE STUDY OF ZIT EMBA DAM (NORTHEAST ALGERIA)	88
Daivata Patil	GREEN CONSUMERISM- MYTH or REALITY?	89
Hanane Ait Hmeid & Mustapha Akodad & Mourad Baghour & Abdelmajid Moumen & Ali Skalli & Ghizlane Azizi & Yassine El Yousfi & Hicham Guedarri	VALORIZATION OF MOROCCAN BENTONITE DEPOSITS: "PURIFICATION AND TREATMENT OF MARGIN BY THE ADSORPTION PROCESS"	90-91

Aneesh V. Pillai	CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY IN INDIA: AN ANALYSIS OF THE SCOPE OF INTERNATIONAL AND INDIAN LEGAL FRAMEWORK	92
Sudhanshu Kumar	ENVIRONMENT PROTECTION IN INDIA: A STUDY OF JUDICIAL TRENDS	93
Ghanshyam Barman	ENVIRONMENTAL IMPACT OF INDUSTRIES	94
Ly Dai Hung	FAST AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT SPACE: AN INTERNATIONAL EXPERIENCE	95-104
Olubunmi Temitope OLORUNPOMI & Christiana Kehinde OLORUNPOMI	EFFECTIVE MULTIPLEX GROUP APPLICATION TO ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY	105-116
A. U. Arun & Usha K.	INDIA BECOMES MORE PRONE TO CLIMATE CHANGE: A 21 st CENTURY OUTLOOK	117-122
Ishu Dobhal	KEDARNATH FLOOD TRAGEDY, 2013	123
Kishan	A GLOBAL STUDY OF DISASTERS DURING 2020	124
Hilda. A. Emmanuel-Akerele	PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF SOILS FROM DUMPSITES FOR PLASTIC DEGRADING MICROORGANISMS	125

<p>Saddam Hussain</p>	<p>IRON-ENRICHED BIOCHAR EFFECTIVELY ALLEVIATED THE NEGATIVE EFFECTS OF CADMIUM STRESS THROUGH PROMOTING THE EMERGENCE, GROWTH AND PHYSIOLOGICAL TRAITS IN RICE</p>	<p>126</p>
<p>Ghizlane AZIZI & Mustapha Akodad & Mostafa Layachi & Mourad Baghour & Hicham Gueddari & Ouassila RIOUCHI & Hanane AIT HMEID & Abdelmajid Moumen</p>	<p>GROWTH WEIGHT AND REPRODUCTIVE CYCLE IN THE MUSSEL (MYTILUS GALLOPROVINCIALIS) FROM CALA IRIS SEA OF AL HOCEIMA (NORTHERN MOROCCO)</p>	<p>127-128</p>
<p>Nimra Nadeem & Qamar Abbas & Muhammad Yaseen & Asim Jilani & Muhammad Zahid</p>	<p>COPPER FERRITE NANOCOMPOSITES WITH COAL FLY ASH AS HETEROGENEOUS PHOTOCATALYSTS FOR WASTEWATER REMEDIATION</p>	<p>129</p>

VAN SULAK ALANLARI

Mehmet Nuri ÇAVUŞOĞLU

Doğa Koruma ve Milli Parklar Van Şubesi Müdürlüğü

ORCID: 0000-0002-8986-9452

Nalan TÜRKOĞLU

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkiler Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0003-2639-360X

Özet

Türkiye, üç önemli gen merkezinin çakıştığı bir bölgede yer alması ve önemli derecede sulak alanlara sahip olması nedeniyle küçük yüzölçümüne rağmen biyoçeşitliliği oldukça zengin bir ülke konumundadır. Sahip olduğu biyolojik çeşitlilik nedeniyle dünyanın doğal zenginlik kaynağı olarak kabul edilen sulak alanlar; doğal işlevleri ve ekonomik değerleriyle yeryüzünün en önemli ekosistemleridir. Bu ekosistemde, Türkiye'nin toplam sulak alanın 1/5'ine sahip olan Van İli, adeta bir kuş cennetinin olmanın yanı sıra Dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*) gibi nesli tehlike altında olan su kuşlarına, ticari bitkilere ve çok sayıda süs bitkisine ev sahipliği yapmaktadır. Aynı zamanda Van (Doğa Koruma ve Milli Parklar (DKMP) Şube Müdürlüğü verilerine göre Kış Ortası Su kuşu Sayımı (KOSKS) 2021 kapsamında 27660 adet su kuşu sayılmıştır. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, "Ülkemizde Nesli Tehlike Altındaki Türler Projesi" kapsamında; Elmabaş Patka ve Dikkuyruk gibi önemli su kuşları için Van sulak alanları önemli yerlerden biri olarak görülmektedir.

Sulak Alan Envanteri Yönetim Bilgi Sistemi (SAYBİS) uydu görüntüsü üzerinden Van il sınırları içerisinde 441 adet sulak alan tespit edilmiştir. Bu sulak alanlardan 7 tanesi Ulusal Önemli Haiz Sulak Alan olarak tescillenmiş diğer sulak alanlar Van DKMP ekiplerince yerinde inceleme yapılarak SAYBİS sistemine kaydetmeye devam etmektedir. Ancak, bu sulak alanlarda aşırı miktarda su alınması, sistemi besleyen akarsuların barajlarda tutulması, dere ıslahı çalışmaları veya yönlerinin değiştirilmesi ya da yer altı sularının aşırı kullanımı gibi nedenlerle çok büyük boyutlarda sulak alan zarar görmektedir. Bu da sulak alanlardaki flora ve faunayı olumsuz etkilemektedir. Yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan bu sulak alanlarımızın korunması yönünde yapılacak çalışmalar büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Van Sulak Alanları, Su Kuşları, Biyolojik Çeşitlilik

VAN WETLANDS

Summary

Turkey is a country with a very rich biodiversity, in spite of its small area, as it is located in a region where three important gene centers overlap and has significant wetlands. Wetlands, which are considered as the world's natural wealth source owing to their biological diversity; They are the most important ecosystems of the earth with their natural functions and economic values. Van Province, which has 1/5 of Turkey's total wetland area, is home to endangered water birds such as the White-headed Duck (*Oxyura leucocephala*), commercial plants and many ornamental plants, as well as being a bird paradise. According to the data of the Nature Conservation and National Parks (DKMP) Van Branch Directorate, 27660 waterbirds were counted within the scope of mid winter waterbird count results (KOSKS) 2021.

General Directorate of Nature Conservation and National Parks, within the scope of the "Project of Endangered Species in Our Country "; Van wetlands are seen as one of the important places for important water birds such as *Aythya ferina* and *Oxyura leucocephala*. Sulak Alan Envanteri Yönetim Bilgi Sistemi (SAYBIS) determined 441 wetlands within the borders of Van province on the satellite imagery. 7 of these wetlands have been registered as Wetlands of National Importance, while other wetlands continue to be recorded in the SAYBIS system by conducting on-site inspections by Van DKMP teams. However, these wetlands are substantially damaged due to excessive intake of water in these wetlands, keeping the rivers feeding the system in dams, drainage, stream improvement works or changing their direction, or excessive use of groundwater. This negatively affects the flora and fauna in the wetlands. It is of great importance to work on the protection of these wetlands, which are in danger of extinction.

Keywords: Wetlands, Waterbirds, Biodiversity

GİRİŞ

Sulak alanlar; “Tabii veya suni, devamlı veya geçici, suları durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gelgit hareketlerinin çekilme devresinde altı metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık, sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler” şeklinde tarif edilmektedir. Dünya ekosistemi açısından büyük önem taşıyan bu alanlar, zengin bitki ve hayvan türleri ile yoğun organizma koleksiyonuna sahip yeryüzünün en önemli genetik rezervuarlarıdır. Sulak alanlar bu özelliklerinin dışında buldukları bölgenin su rejimini düzenlemesi ve iklimin dengelenmesi gibi başka hayati önemlere de sahiptir. Bunların dışında başta balıkçılık olmak üzere, tarım, hayvancılık, saz kesimi, turba çıkarılması ve rekreasyonel faaliyetler gibi birçok ekonomik faaliyete de imkân oluşturmaktadır (Eroğlu, 2013)

Turizm alışkanlıklarının değiştiği günümüzde alternatif turizm kaynaklarına yönelim hızla artmaktadır. Uzun yıllar boyunca deniz-kum-güneş üçlüsünün birincil hedef oluşturmasının ardından insanlar yeni arayışlar içerisine girmekte ve farklı deneyimler yaşamak arzusuyla yeni turizm çeşitlerine yoğun talep göstermektedirler. Bu noktada alternatif turizm faaliyetlerinin yürütülebileceği önemli alanlar içerisinde şüphesiz sulak alanlar da yer almaktadır (Erzen & Aydın, 2017). Zira, doğal güzellikleri, sergiledikleri doğal yaşam çeşitliliği ve sosyo-ekonomik faydaları açısından her zaman insanları kendilerine çekmiş olan sulak alanlar, özellikle son yıllarda yerli ve yabancı turistlerin büyük ilgisini çekmektedir. Ekolojik denge açısından son derece önemli olan sulak alanlar, turizm açısından da birçok aktiviteye sahne olmaktadır. Oldukça fazla sayıda kuş türünü barındıran bu alanlar, başta kuş gözlemciliği (ornitoturizm) olmak üzere, avcılık, kuş türlerinin fotoğraflanması, balık tutma, su sporları ve çevre yürüyüşleri, atlı geziler gibi birçok atraksiyona ev sahipliği yapmaktadır (Alaeddinoğlu, 2006).

Sulak alanlar, insanlığa ve dünya ekosistemine geniş yelpazede hizmet veren karmaşık doğal sistemlerdir. Tarih boyunca birçok sulak alan sistemi insan topluluklarının hayatta kalmaları ve gelişmeleri için kritik öneme sahip olmuşlardır. Tropikal ormanlardan sonra birim alanda en çok organik madde üreten sulak alanlar, yeryüzündeki başka hiçbir ekosistemle karşılaştırılmayacak ölçüde işlev ve değerlere sahiptir.

Dünyanın en verimli ekosistemlerinden olan sulak alanlar; buldukları bölgenin

- 1- Su rejimini dengelemek,
- 2- İklim değişikliklerinde denge sağlanması,
- 3- Kuraklığı stabilize etmek,
- 4- Zengin biyoçeşitlilik barındırmak,
- 5- Suyun depolanmasını sağlamak,
- 6- Erozyonun kontrol edilmesini sağlamak,
- 7- Yeraltı sularının beslenmesini sağlamak,
- 8- Balıkçılık, tarım ve hayvancılık,
- 9- Saz kesimi, turba çıkarılması ve otlatma alanı,
- 10- Rekreatif faaliyetler,
- 11- Taşkın kontrolü,
- 12- Tuzlanmayı önleyici,
- 13- Buldukları bölgenin iklimini ılımanlaşmasına etki etmesi,
- 14- Tortu ve zehirli maddeleri alıkoyarak veya besin maddelerini kullanarak suyu temizlemesi,
- 15- Karbon tutma özelliğinden dolayı CO2 miktarının azalmasını sağlamak gibi imkânlar nedeniyle de yüksek ekonomik değere sahiptir. Sulak alanların yerli ve göçmen kuşlara ev sahipliği yapması, yaban hayatı koruması ve çok sayıda canlı türüne yaşam alanı sağlaması gibi nedenlerle, bilimsel çalışmalar için benzersiz ortamlar teşkil etmektedirler.

Van Gölü Havzası içerisinde kalan Van İli oldukça zengin bir potansiyel barındırmaktadır. Türkiye'nin toplam sulak alanının 1/5'ine sahip olan il, adeta bir kuş cennetidir. Van Gölü Havzasının, Batı Palearktikteki en önemli 3 göç yolundan birisi olan Kuzeydoğu-Güney Göç Rotasına oldukça yakın olması il sınırları içerisindeki sulak alanlardaki kuş zenginliğini artırmaktadır (Adızel, 1998). Yapılan son araştırmalarda havzada yaşayan kuş türü sayısı 213 olarak bildirilmekte, ancak ornitolojik araştırmalar yaygınlaştıkça sayının 300'lere kadar ulaşabileceği düşünülmektedir.

Ornitologlarımız tarafından yapılan araştırmaya göre Van Gölü Havzası'nda en az 51 familyaya ait 232 kuş türü tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türlerin 68 tanesi Yerli, 99 tanesi Yaz Göçmeni, 44 tanesi Kış Ziyaretçisi, 14 tanesi Transit Göçer ve 7 tanesi de Rastlantısal türlerdir. Havzada tespiti yapılan 232 tür içerisinde IUCN kriterlerine göre 4 tür Tehlike kategorisinde (EN), 5 tür Hassas (VU) kategorisinde ve 6 türde Yakın Tehdit altında (NT) yer almaktadır (Adızel ve ark., 2017).

234 kuş türüne ev sahipliği yapan Van Gölü havzasının flamingoları da önemli beslenme alanlarından biridir. Van Gölü havzası için transit bir tür olan flamingolar, ilkbaharın başlamasıyla Urmiye ve Hazar Göllerin'den Van Gölü havzasında bir süre dinlendikten sonra kasım ayında Afrika yolculuğuna başlarlar.

Sulak alanlarımızın aynı zamanda Amaranthaceae (ıspanakgiller) Liliaceae (zambakgiller), Butomaceae, Asteraceae (papatyagiller) ve Orchidaceae (orkidegiller) familyası üyesi birçok bitki değerlendirilebilir. Doğal olarak yetişen çeşitlerimizden hem kesme çiçek sektöründe hem de peyzaj düzenleme çalışmalarında tasarım bitkisi olarak faydalanılabilir.

GELİŞME

Sulak alanlar ormanlarla birlikte dünyanın en önemli genetik rezervuarlarıdır. Bu alanlar tüm canlı türlerinin önemli bir kısmını barındırır. Aynı zamanda taban suyu kontrolü, taşkın kontrolü, yeraltı sularının besleme, sediman ve besin depolama, iklim değişikliği kontrolü, erozyondan koruma ve su arıtımı gibi birçok işlevleri bulunmaktadır.

Türkiye'nin sulak alanların önemli bir kısmını oluşturan Van Sulak Alanları Ramsar Sözleşmesinin önemli maddelerini barındıran 7 Ulusal Öne Haiz Sulak Alan ve 7 Mahalli Öne Haiz Sulak Alan olmak üzere toplamda 32 sulak alan yerinde tespit edilmiştir. Sulak alanlarımızdan 8 tanesi tescillenmiş bulunmaktadır (SAYBİS, 2021).

Van'da Bulunan Ulusal Öne Haiz Sulak Alanlar **Erçek Gölü (Ulusal)**

Erçek Gölü, Van İpekyolu ilçesi sınırlarında olup, Van Gölü'nün doğusunda yer almaktadır. Erçek Gölü-Van yerleşim birimine 30,0 km, göl 329.5 km² genişliğindedir. Göl ekolojik olarak "acı su ekosistemi" olarak sınıflandırılmaktadır. Göl, kapalı bir havza olup su kazancı yağışlar ve yüzey akışlarla, su kaybı ise sadece buharlaşma ile gerçekleşmektedir. Gölün ekolojik özellikleri ve özellikle kuzey kısımlarının sığ olması başta su kuşları olmak üzere birçok kuş türü için ideal üreme, beslenme veya konaklama alanı olarak tercih edilmesini sağlamaktadır.

Şekil 1. Erçek Gölü Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Çelebibağı Sazlıkları

Van ili Erciş ilçesinin güneyinde bulunan Çelebibağı Sazlıkları, Van Gölü'nün kuzey sınırında yer almakta olup Çelebibağı Sazlıkları-Van yerleşim birimine 100 km, Çelebibağı Sazlıkları-Erciş yerleşim birimine 4 km'dir. Alanın biyolojik yapısının yanı sıra tarihsel önemi de bulunmaktadır. Alanda tarihi Erciş kalesi ve tarihi Selçuklu Mezarlığı bulunmaktadır. Alan 16,7 km² genişliğindedir. Zilan çayının Van Gölüne döküldüğü yerde oluşan sazlık sucul vejetasyon açısından oldukça fakirdir. Fakat kıyıda göl suyunun sığ olması sayesinde binlerce flamingo için iyi bir beslenme alanıdır. Çelebi sazlığın batı tarafında sucul bitkiler açısından oldukça zengin olup küçük kuğu gibi çok sayıda önemli su kuşlarına beslenme ve barınma alanı olmaktadır.

Şekil 2. Çelebibağı Sazlıkları Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Bendimahi Deltası

Bendimahi Deltası, Van Gölü'nün kuzeydoğu ucunda Van-Erciş karayolu üzerinde, Muradiye ilçesinden Van Gölü'ne kadar uzanmaktadır. Bendimahi Deltası-Van yerleşim birimine 70,0 km, Bendimahi Deltası-Muradiye yerleşim birimine 12.0 km yerleşim birimine ve Bendimahi Deltası-Erciş yerleşim birimine 30.0 km uzaklıkta yer almaktadır. Muradiye Şelalesi ile başlayan sulak alan; tarihi asma köprü, şeytan köprüsü, eski Bendimahi köprüsünü ve son olarak yeni köprüyü geçerek Van Gölüne ulaşır. Göl kıyısında Bendimahi Çayı'nın deltasında geniş sazlık ve bataklık alanlar yer almaktadır. Alan genişliği 97 km² dir. Balıkçılık yapılan bu alanda aynı zamanda saz kesimi gibi yöre halkının ekonomisine katkıda bulunmaktadır.

Şekil 3. Bendimahi Deltası Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Karasu Deltası

Van ili Tuşba ilçesinin kuzeydoğusunda yer alan Karasu Sulak Alanı, Van Gölü'nün doğusunda yer almaktadır. Karasu Sulak Alanı-Van yerleşim birimine 20.0 km. Alanın içerisinde Zeve Şitliği yer almaktadır. Alan Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsüne 2.0 km mesafede olduğundan doğa laboratuvarı olarak da kullanılmaktadır. Alan 4.4 km² genişliğindedir. Karasu çayının beslediği alan adeta Van'ın kanayan yarasıdır. Suların geri çekilmesi sonucu yer altı suyunun seviyesi düşmesi nedeniyle alan tamamen kurumuş olmasına rağmen Van gölüne kıyısı olması nedeniyle çok sayıda angıt ve martıya alan olmuştur. Alan, Sulak Alanların Koruması Yönetmeliği gereğince eski haline getirilmesi için mahalli komisyonlar oluşturulmuş ve gerekli çalışmalar başlatılmış ancak alanın büyük kısmı özel mülkiyet olmasından dolayı çalışmalar tam anlamıyla yapılamamıştır.

Şekil 4. Karasu Deltası Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Dönemeç Deltası

Van Gölü'nün güneydoğu ucunda Van İli Edremit ve Gevaş ilçe sınırları içerisinde yer alan Dönemeç Deltası-Van yerleşim birimine 27,0 km, Dönemeç Deltası-Edremit yerleşim birimine 15.0 km, Dönemeç Deltası-Gevaş yerleşim birimine 12.0 km uzaklıkta yer almaktadır. Van-Gevaş karayolu deltayı bölerek ikiye ayırır. Alan 86 km² genişliğindedir. Delta alanı; sazlık, kamışlık, kumul ve çamur düzlükleri ile kaplıdır. Engil Çayı'nın, Van Gölü'ne döküldüğü yerde oluşmuştur. Besin bolluğu ve barınma olanaklarından dolayı birçok kuş türü alanı tercih etmektedir. Özellikle göç dönemlerinde alanın ornitolojik zenginliği artmaktadır. Göl suyunun geri çekilmesine rağmen Engil nehrinin menderes oluşturarak akması ve göle kıyı set oluşturması nedeniyle alan Karasu Deltasının aksine diri durmaktadır.

Şekil 5. Dönemeç Deltası Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Keşiş (Turna) Gölü

Van il merkezinin doğusunda yer alan Keşiş (Turna) Gölü, Van Gölü Kapalı Havzası içinde yer almakta olup Keşiş (Turna) Gölü-Van yerleşim birimine 33.0 km, Keşiş (Turna) Gölü-Gürpınar yerleşim birimine 34.0 km, Keşiş (Turna) Gölü Gürpınar ilçesi sınırlarında ve Ereğ dağının zirveye yakın bir düzlüğünde bulunuyor. Alan 40,5 km² genişliğindedir. Kaynak sularla beslenen Keşiş gölü flora ve fauna biyolojik çeşitliliği açısından birçok sulak alandan daha önemlidir. İlkbahar aylarında adeta rengarenk çiçek açan alan görsel şölen sunmaktadır. Van otlı peynirinde kullanılan birçok bitkiyi bünyesinde barındırmaktadır.

Şekil 6. Keşiş (Turna) Gölü Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Akgöl

Akgöl Van ili Özalp ilçesi sınırlarında olup, Van yerleşim alanının doğusunda ve Özalp yerleşim alanının ise güneyinde yer almaktadır. Akgöl-Van yerleşim birimine 81.0 km, Akgöl-Özalp yerleşim birimine 21.0 km uzaklıkta yer almaktadır. Alan 12030 dekar genişliğindedir. Alanı besleyen fazla bir kaynak bulunmamaktadır. Gölü besleyen en önemli kaynak yağışlar ve eriyen kar sularıdır. Alana akan önemli bir tatlı su kaynağı olmadığı için etrafında yoğun bir sazlık ve bataklık alan bulunmamaktadır. Yağışın az olduğu yıllarda alan kurumaktadır. Ancak su ihtiva ettiği dönemlerde turna ve flamingo gibi birçok türünün beslenme alanlarında birisidir.

Şekil 7. Akgöl Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Van'da Bulunan Mahalli Öneme Haiz Sulak Alanlar:

Çiçekli Gölü

Van ili Muradiye ilçesinin kuzeyinde bulunan Çiçekli Gölü; Çiçekli Gölü-Van yerleşim birimine 110,0 km, Muradiye, Çiçekli Gölü-Çaldıran yerleşim birimine 34.0 km uzaklıkta yer almaktadır. Sulak Alan 142 ha genişliğindedir. Çiçekli gölü geniş bir düzlük alanda oluşmuş çayırılık ve sazlık alandır. İlkbaharda yağışların ve kar sularının erimesi ile alanda su miktarı artmakta bu da sulak kesimin daha fazla genişlemesine neden olmaktadır. Sazlık ve çayırılık alanların göl etrafında yoğun olması ilkbaharda birçok kuş türünün üremesine ve beslenmesine imkân vermektedir. Alan, amatör balık avcılarının uğrak alanıdır.

Şekil 8. Çiçekli Gölü Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Çimenova Gölleri

Çimenova gölleri birbirine yakın olan Değirmi Göleti, Tuz Gölü, Çaçan Gölü ve Kazlı Göl olmak üzere 4 farklı gölden oluşmaktadır. Çimenova Gölleri, Değirmi Göleti, Tuz Gölü ve Kazlı Göl'ünden oluşmaktadır. Göller birilerine yakın alanlarda konumlanmıştır. Sucul bitkiler açısından en zengin alan Kazlı Göldür. Çimenova Gölleri Van, Saray ve Özalp yerleşim merkezlerine sırası ile 77,0 km, 10 km ve 16 km uzaklıktadır. Göl geniş çayırılık alanlar ve dar bir kumluk alan ile çevrilidir. Göl içerisinde kısmi olarak sazlıklar mevcuttur. Alanları besleyen fazla bir kaynak bulunmamaktadır. Gölleri besleyen en önemli kaynak yağışlar ve eriyen kar sularıdır.

Şekil 9. Kazlıgöl Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Edremit Sazlıkları

Edremit sazlıkları Van ili ile Edremit ilçesi arasında Van Gölünün kıyı şeridinde bulunan bir sazlık alanıdır. Van ili ve Edremit İlçesi arasında Van Gölü' kıyısında bulunan Edremit Sazlıkları Van yerleşim merkezine 7 km uzaklıkta yer almaktadır. Alan Van Gölünün kıyısında bulunduğundan su kuşları yönünden oldukça aktiftir. Havaalanının dibinde olmasına rağmen çok sayıda kuş barındıran alan önemli sayıda dikkuyruk barındırmaktadır. Uzun zamandır Van'da

Tespit edilemeyen karabaş patka bu alanda tespit edilmiştir.

Şekil 10. Edremit Sazlıkları Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Göründü Sazlıkları

Van ili Gevaş ilçesinin kuzeybatısında bulunan Göründü Sazlıkları, Van Gölü'nün güney kıyısında yer almakta olup Van, Gevaş ve yerleşim merkezlerine sırası ile 58,0 km, 24.0 km uzaklıktadır. Alan Sulak Alan 124 ha genişliğindedir. Van Gölünün kıyı şeridinde oluşan sazlık, güney kesimde bulunan dağlardaki akan kaynaklardan beslenmektedir. Kışın Ötücü ve küçük kuğuların geldiği ender alanlardan biridir. Aynı zamanda Van'da kışlayan flamingolar çoğunlukla bu alanda görülmektedir.

Şekil 11. Göründü Sazlıkları Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Gövelek Gölü

Gövelek Gölü, Van ili Özalp ilçesi sınırlarında olup, Van yerleşim alanının doğusunda ve Özalp yerleşim alanının ise güneybatısında yer almaktadır. Gövelek Gölü Van, Özalp ve Gürpınar yerleşim birimlerine sırası ile 30,0 km, 51,0 km ve 48.0 km uzaklıkta yer almaktadır. Göl geniş çayırılık alanlar ve dar bir kumluk alan ile çevrilidir. Göl kıyı kısmı boyunca sazlıklar mevcuttur Alan yaz aylarında binlerce macar ördeğine ev sahipliği yapmaktadır. Alandaki su eylül ayında kendinden 27 km uzaklıktaki Erçek Mahallesi'nin güz ekimlerini sulamak için kullanılmaktadır. Su tahliye borusunun su taban seviyesinin yukarısında olması gölün tamamen boşalmasını önlemektedir.

Şekil 12. Gövelek Gölü Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Van Sazlıkları

Van ili İpekyolu ilçesinin batısında yer alan Van Sazlıkları Sulak Alanı, Van Gölü'nün doğusunda yer almakta olup Van yerleşim birimine 5,0 km ve tarihi Van Kalesine 0 km uzaklıkta yer almaktadır. Alan 269 ha genişliğindedir. Van Kalesi dibinde çıkan Horhor suyuyla beslenen alan elmabaş patka gibi çok sayıda önemli kuşlara beslenme ve üreme alanı oluşturmaktadır.

Şekil 13. Van Sazlıkları Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Yaylıyaka Sazlıkları

Van ili Tuşba ilçesinin kuzeyinde yer alan Yaylıyaka Sazlıkları Sulak Alanı, Van Gölü'nün kuzeydoğusunda yer almakta olup Van, Muradiye ve Erciş yerleşim birimine sırası ile 42,0 km, 44.0 km ve 61.0 km uzaklıkta yer almaktadır. Alan 26 ha genişliğindedir. Alanda çok sayıda elmabaş kışı geçirmektedir. Sulak alanı sınırları içerisinde Van Kör Faresi yaşamaktadır.

Şekil 14. Yaylıyaka Sazlıkları Sulak Alanı



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Diğer Sulak Alanlar

Tespit edilen yeni sulak alanlarda Dikkuyruk gibi nesli tehlike altında olan kuş türleri ve diğer sucul canlılar için önemli olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu bu alanlardan birkaç tanesi güvenlik açısından fazla kimsenin uğramadığı olması nedeniyle Bozkaz, Turna ve Dikkuyruk üremeleri için daha etkin olmuştur.

Sulak alanlarımız fauna için iyi bir yaşam alanı olduğu gibi flora için de son derece önem arz etmektedir. Sulak alanlarda sazlık kısmını oluşturan Saz (*Typha* sp.), kamış (*Phragmites* sp.), hasırotu (*Schoenoplectus* sp.), kofa (*Juncus* sp.) gibi bitkilerin yanı sıra başta İris spuria subsp. musulmanica gibi çok sayıda süs bitkisine yaşam alanı oluşturmaktadır. Erzurum sulak alanlarında yapılan bir çalışmada 41 familyaya ait 96 bitki türü tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bu bitkilerin 40 tanesinin estetik, 16 tanesinin fonksiyonel özelliklerinden dolayı peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılabileceği sonucuna varmıştır (Turgut, H. 2009). Van sulak alanlarında tespit edilen *Butomus umbellatus* L., *Muscari armeniacum*, *Muscari tenuiflorum* Tausch, *Orchis mascula* (L.), *Adonis flammea* Jacq., *Veronica anagallis-aquatica* L., *Lotus gebelia*, *Lotus corniculatus*, *Ornithogalum oligophyllum* E.D.Clarke, *İris spuria* L. subs. *musulmanica*, *İris elegantissima* Sosnn, *Bellevalia fominii* Woronow, *Bellevalia longistyla* (Miscz.) Grossh., *Bellevalia rixii* Wendelbo, *Bellevalia paradoxa* (Fisch. & C.A.Mey.) Boiss., *Amaranthus cruentus* gibi bitkilerde süs bitkisi açısından önem arz etmektedir.

Van sulak alanlarının büyük bir kısmının Van Gölünün kıyısında konumlanması nedeniyle kış ayları çevre illere nispeten ılık geçmektedir. Bu da yaz ziyaretçisi olan 79 adet flamingo, 27 su kuşu türüne olmak üzere toplamda 27660 tane su kuşu uygun bir habitat sunmaktadır (Van DKMP, 2021).

Sulak Alanlarımızdaki Önemli Kuş Türleri:

Dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*):

- Erçek, Edremit, Bendimahı, Turna ve Çilli sulak alanlarında ürediği tespit edilmiştir.
- Diğer sulak alanlarda yetişkin birey görmek mümkün.
- 2021 KOSKS raporuna göre Türkiye'deki toplam Dikkuyruğun %80'i Van oluşturmaktadır.

Şekil 15. Dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*)



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Elmabaş Patka (*Aythya ferina*):

- Yetişkinleri bütün sulak alanlarda görmek mümkün.
- Üreme yaptığı alan sayısı 8 (tespit edilen)

Şekil 16. Elmabaş Patka (*Aythya ferina*)



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Pasbaş Patka (*Aythya nyroca*):

- Bendimahı Deltası 1 adet
- Erçek Gölü 1 adet (1 adet genç birey tespit edildi. Bu da burada üreme ihtimalini artırıyor)
- Turna Gölünde 30 adet yetişkin birey tespit edilmiştir.

Şekil 17. Pasbaş Patka (*Aythya nyroca*)



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Karabaş Patka (*Aythya marila*):

- Edremit sazlıklarında tespit edilmiştir.

Şekil 18. Karabaş Patka (*Aythya marila*)



*Fotoğraf: Erol ÜREY

Çöl Koşarı (Cursorius cursor):

- Keşiş (Turna) Gölünde tespit edilmiştir.

Şekil 19. Çöl Koşarı (Cursorius cursor)



***Fotoğraf:** Erol ÜREY

Turna (Grus grus):

- Kelereş (Tendürek Sazlıkları), Soğuksu Köm ve Erçek Gölü Sulak Alanlarında yetişkin bireyler tespit edilmiştir.

- Kelereş (Tendürek Sazlıkları) üreme yaptıkları tespit edilmiştir. Yavru bireylere uzmanlar tarafından halkalama işlemi yapılmıştır.

Şekil 20. Turna (Grus grus)



***Fotoğraf:** M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Boz Kaz (Anser anser):

- Kış aylarında Erçek Gölünde tespit edilmiştir.
- Çaldıran Sazlıkları ve Kelereş (Tendürek Sazlıkları) Sulak alanlarında ürediği tespit edilmiştir.

Şekil 21. Boz Kaz (Anser anser)



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Sakarca (Anser albifrons):

- Erçek Gölü sulak alanlarında yüzlerce Boz Kaz Sakarca ve Küçük Sakarca tespit edilmiştir.

Şekil 22. Sakarca (Anser albifrons)



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Flamingo (*Phoenicopterus roseus*):

- Yazı bizimle geçiren ve sulak alanlarımıza renk katan flamingolar Van Gölüne kıyısı olan bütün sulak alanlarımızda bulunmaktadır.

Şekil 23. Flamingo (*Phoenicopterus roseus*)



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Kara gerdanlı dalgıç (*Gavia arctica*):

- Erçek gölünde tespit edilmiştir.

Şekil 24. Kara gerdanlı dalgıç (*Gavia arctica*)



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Sulak Alanlarımızda Tespit Edilen Sorunlar:

Yapılan arazi çalışmalarında sulak alanlarından aşağıdaki sorunlar gözlemlenmiştir;

- 1- Aşırı ve erken olatmaya bağlı bitki örtüsünün azalması,
- 2- Büyük baş hayvanların bitki örtüsünü ezerek bitki çıkışını engellemesi dolayısıyla bitki çeşitliliğini azalması,
- 3- Yakılan ya da kesilen sazlık alanların dip sürgünlerinin hayvanlar tarafından ayaklarıyla basınç uygulaması sonucu çıkışın tekrar olamaması,
- 4- Sazlık yangınları,
- 5- Kontrolsüz saz kesimi,
- 6- Arazi kazanımı ve makineli araçların çalışması için drenaj kanallarının açılması,

- 7- Sulak alanları besleyen akarsularından aşırı miktarda sulama suyu çekilmesi,
- 8- DSİ tarafından yapılan dere ıslahı çalışmaları,
- 9- Su yönünün değiştirilmesi,
- 10- Sulak alandan su çekilmesi,
- 11- Yapay göletlerin sulama suyu olarak kullanmaları,
- 12- Tüketilen doğal bitkilerin alanda aşırı miktarda soğan ve kökleriyle birlikte toplanması,
- 13- Evsel ve kimyasal atıkların yer altı veya akarsularla sulak alanlara karışması,
- 14- İzinli veya Kaçak avcılık sonucu kuşların ürkütülerek alandan uzaklaştırılması,
- 15- Balıkçılık faaliyeti sonucu kuşlarda stres yaratmak,
- 16- Özel mülkiyetli arazilerin çok olması,
- 17- Kuraklık nedeniyle kaynakların kurumması ve yağmur sularıyla beslenen alanların kurumması (Akgöl Sulak Alanı),
- 18- Van Gölü suyunun geri çekilmesi (Karasu Deltasının kurumması),
- 19- Kaçak yapılan konut ve işletmeler olarak gözlemlenmiştir.

Etkin Olabilecek Çözümler

- 1- Sulak alanlarındaki (özellikle hassas alanlar) özel mülkiyetlerin kamulaştırılması,
- 2- DSİ ve DKMP sulak alanları birlikte koruması (sulama suların ve barajların DSİ yönetiminde bulunmaktadır),
- 3- Akarsuyu bent oluşturarak göle akışını sağlamak (böylece su yolunu bulmaz!..örnek Dönemeç Deltası),

4- Yapay Gölet ve Barajlarda suyu tamamen tahliye etmemek,

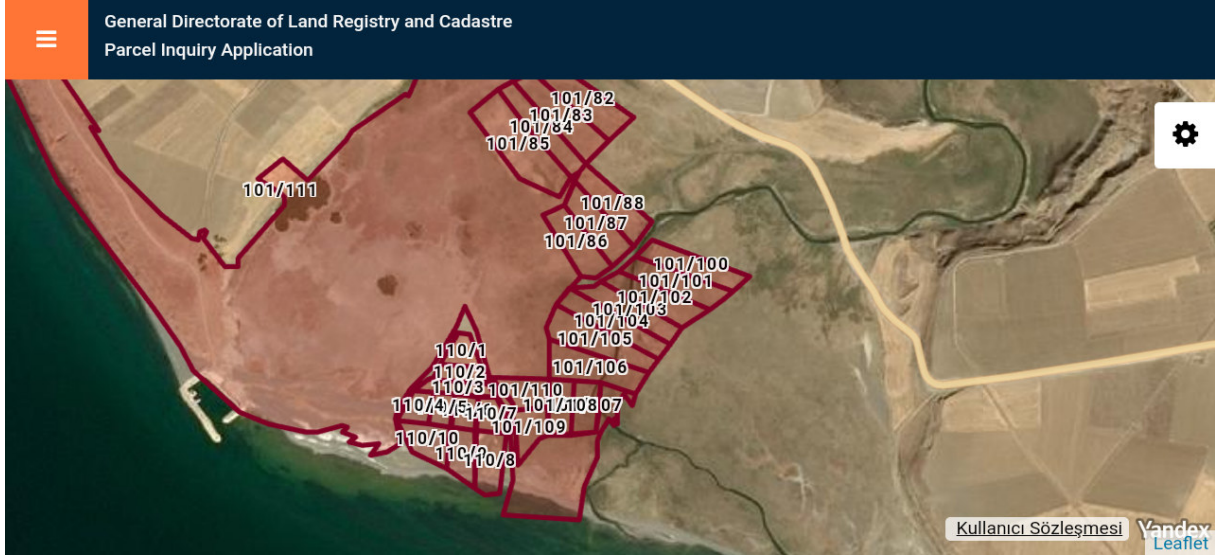
5- Etnobotanik amaçlı kullanılan bitkileri kültüre alarak toplanmasını tamamen yasaklamak,

6- Barajlar bir sulak alan olabilme yönünden bakılarak tasarlanması ve benzeri çözümler sulak alanları gelecek nesillere aktarılması açısından son derece önemlidir.

Kuraklıktan en çok etkilenen sulak alanımız Karasu Deltasıdır. Sulak Alan, Göl suyunun yüksek olması nedeniyle derinlere kadar gelen su taban seviyesini artırması ve aynı zamanda Karasu Çayı'nın tüm alana dağılmasını sağlamaktaydı. Kuraklık nedeniyle geri çekilen göl suyu su taban seviyesinin düşmesine sebep oldu ve göle doğru eğim kazanan Karasu Çayı da suyunu direkt göle akmaktadır. Nihayetinde delta kurumaya başladı.

Alanda yapılan incelemede kuruyan Karasu Deltasını yeniden canlandırmak için yapılacak en önemli adım; Karasu çayının yönü değiştirerek deltaya yayılmasını sağlamak ve Dönemeç Deltası gibi göl oluşturarak düşük eğimle göle dökülmesini sağlamaktır. Ancak bu noktada özel mülkiyet büyük engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Deltayı rehabilite etme doğrultuda yapılacak faaliyetlerde mülk sahiplerinin şiddetli bir şekilde karşı çıkarak engel olmalarıdır. Bu konuda 3 senaryo karşımıza çıkmaktadır: Birincisi arazi sahibini ikna etmek, ikincisi arazileri kamulaştırmak (DKMP' in kamulaştırma yetkisi bulunmamaktadır), üçüncüsü göl suyunun tekrar yükselmesini beklemektir. Ulusal öneme haiz son derece önemli sulak alanı mümkün oldukça eski haline kavuşturmak yönünde en erken yol hangisiyse bunu gerçekleştirmek gerekir.

Şekil 26. Karasu Deltası Mülkiyet Durumu (Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü)



Şekil 27. Dönemeç Deltası Google Earth Görüntüsü



SONUÇ

Son zamanlarda artan yangınlar, kuraklık nedeniyle kaynakların ve akarsuların kurumması, az yağmur yağması ya da şiddetli yağın yağmur, kentleşme, maden ocakları, kimyasal atıklar gibi çeşitli nedenlerle çok sayıda biyolojik çeşitlilik açısından önemli alanlarımız yok oldu. Bu alanlara bağlı çok sayıda canlı zarar gördü veya yok oldu. Bunun en acı örneği; Konya da bulunan Tuz Gölü'nün yer altı sularının kontrolsüz kaçak kullanımı ve su kanallarının bentler ile kesilmesi sonucu kurudu ve uçamayan 3 binden fazla flamingo yavrusu öldü. Bu tür vahim durumlarla karşılaşmamak için insanlara bu dünyanın sadece kendilerine ait olmadığını hatırlatmak, mevcut sulak alanlarımızı korunması yönünde muhtarlıklar dahil tüm kamu kurum ve kuruluşları aynı duyarlılıkla hareket etmesi yaban hayatı açısından önem ifade etmektedir.

Koruma altına almamız gereken alanların en başında çok sayıda biyoçeşitliliği barındıran ormanlarımız ve sulak alanlarımız gelmektedir. Adeta gen havuzu olan bu alanları gelecek nesillere aktarmak için mevcut sulak alanlarımızı korumak ve yapılacak baraj ve göletlerin bir kısmının yaban hayatı için uygun bir habitat oluşturarak tasarlanması sulak alan sayımızı artıracaktır. Bunun en güzel örneği Gövelek ve Keşiş göllerimiz hem sulama suyu olarak kullanılmakta hem de çok sayıda kuş için yaşam alanı oluşturmaktadır.

Van ili sulak alanlar yönünde oldukça zengindir. Rekreatif faaliyetler ve kuş gözlemciliği yanında çoğu akademisyen için eğitim alanı ve gen havuzu oluşturmaktadır. Biyolog, ornitolog, peyzaj mimarı, kimyager, eczacı gibi çok sayıda bilimciye iyi bir eğitim ve materyal alanıdır. Sulak alanlarda rengarenk çiçeklerin açması ve mis kokularıyla doğa aşıkları için muazzam bir görsel sunmaktadır (Şekil 28).

Şekil 28. Sulak Alanlarında Açan Çiçekler



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Yapılan alan gözlemlerinde suyu drene edilen alanların tamamının çoraklaşma nedeniyle kurduğu ve bitki örtüsünün kalmadığı görülmüştür ve bu da tarım alanlarımızı kaybetmemiz açısından üzücü bir durumu ifade etmektedir (Şekil 29).

Şekil 29. Kuruyan Bir Sulak Alanın Çoraklaşması



*Fotoğraf: M. Nuri ÇAVUŞOĞLU

Sonuç olarak bizim kadar yaban hayatın yaşam alanları da olan sulak alanları, yöneticiler başta olmak üzere, tüm kuruluşların, kamuoyunun ve sulak alanlarla iç içe yaşayan halkın (çiftçilerin, balıkçıların ve avcılarının) bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla mevcut devam eden eğitim faaliyetlerin sayısı artırılmalı. Yerel ve ulusal kanallarda, sosyal medya hesaplarında sulak alanların önemi vurgulanarak halk bilinçlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

Adızel, Ö., Durmuş, A., Kızıroğlu, İ. (2016). Lake Van Basin Types of Bird Species. V. International Eurasian Ornithology Congress, Çanakkale / Turkey. 10-13 May. pp. 33.

Adızel, Ö. (1998). Van Gölü Havzası Ornitofaunası Üzerine Araştırmalar. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Alaeddinoğlu, F. (2006). Van İli'nin Turizm Potansiyelinin Belirlenmesi Ve Planlamaya Yönelik Öneriler. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Eroğlu, V. (2013). Sulak Alanlar. ANKARA: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.

Erzen, S., & Aydın, B. (2017). Van İli'nde Alternatif Bir Turizm Kaynağı Olarak Sulak Alanların Değerlendirilmesi. Uluslararası Batı Asya Turizm Araştırmaları Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, (s. 222-223). VAN.

Turgut, H. (2009). Erzurum'daki bazı sulak alan bitkilerinin tespiti ve bu bitkilerin peyzaj mimarlığında kullanım olanakları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Doktora Tezi, 206s.

KOSKS (2021). Türkiye Kış Ortası Su Kuşu Sayımı Raporu. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.

**INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST
October 20-21, 2021 / ADANA, TURKEY
(THE PROCEEDINGS BOOK)
WEB: <https://www.ispecongress.org/cevrebilimleriveorman>
E-MAIL: ispeckongreleri@gmail.com**

SAYBİS, (2021). Ulusal Sulak Alan Envanteri Yönetim Bilgi Sistemi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.

Van DKMP, (2021). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar 14 Bölge Müdürlüğü Van Şubesi.

ENERJİ ETKİN KENTLERİN TASARIMINDA KENTSEL TASARIMIN ROLÜ: FARKLI İKLİM BÖLGELERİNDEKİ TOKİ KONUTLARIN ENERJİ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

Meryem CAĞIŞ

Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü
ORCID: 0000-0002-7581-7774

Doç. Dr. Nilgün Çolpan ERKAN

Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü
ORCID: 0000-0002-4252-4764

ÖZET

Hızlı kentleşme ve enerji tüketimindeki artış birbiriyle paralellik göstermektedir. İklimsel veriler dikkate alınmadan yapılan imar planları, bina formları, sokak yönü ve genişlikleri, yapı malzemeleri, neredeyse birbirinin aynı olan yapıların ortaya çıkmasına, iklimsel konforunun bozulmasına ve iklimsel konforu sağlamak için de enerji tüketiminde artışa neden olmaktadır. Bu çalışmanın asıl amacı, iklim tipine uygun olarak tasarlanan dokularda diğer kentsel dokulara göre iklimsel konforu sağlamak için kullanılan enerji ihtiyacının azaltılma potansiyelini araştırmak ve kentsel tasarım ilkeleri ile enerji etkinliğinin sağlanabileceği konusuna dikkat çekmektir. Çalışmanın yöntemi; yapı adasında yapı alan yoğunluğu, bina yüksekliği- sokak genişliği oranı, binaların birbiri ile ilişkisi ve yönelişi incelenerek kentsel doku özelliklerinin enerji tüketimi ile ilişkisi değerlendirilmektedir. Çalışmada toplu konut dokuları (TOKİ) uygulama alanı olarak belirlenmiştir. TOKİ konutlarının incelenmesinin temel nedeni, benzer plan şemalarına sahip konut adalarının farklı coğrafi bölgelerde uygulanması, dolayısıyla iklim verisinin karşılaştırılabilir bir parametre olarak kullanılmasına olanak sağlamasıdır. Uygulama çalışmasında Designbuilder Energy plus arayüz simülasyon programından faydalanılmaktadır. Farklı iklim bölgesine ait benzer dokuların yıllık ısıtma, soğutma, toplam enerji yükleri ve CO2 salınımları hesaplanarak, sonuçlar çok değişkenli regresyon analizi yöntemi ile kıyaslanmaktadır. İncelenen toplu konut planlarının hangi kent dokusunun daha enerji etkin olduğu ortaya konulmaktadır.

Yapılan çalışmalara göre kentsel dokunun önemli bir parçası olan yapılar ve aralarındaki ilişki iklimsel konforun oluşmasında buna bağlı olarak enerji etkinliğinde önemlidir. Bu çalışma kentsel ortamda iklimsel konforu sağlamak için güneş, rüzgâr gibi doğal enerji kaynaklarından maksimum fayda sağlayan ve enerji kaybını minimuma düşüren kentsel doku düzenleme ölçütlerini ortaya koymayı hedeflemektedir. Kentsel dokuya yönelik getirilecek kararlar ile iklime dayalı enerji etkin tasarım sonucunda kentsel alanlarda termal konforu sağlamak için tüketilen enerji miktarının azalabileceğine dair stratejik katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İklimsel konfor, enerji etkin tasarım, TOKİ konutları, iklim bölgeleri, designbuilder programı

THE ROLE OF URBAN DESIGN IN THE DESIGN OF ENERGY EFFICIENT CITIES: A COMPARATIVE EXAMINATION OF THE ENERGY EFFICIENCY OF TOKI HOUSINGS IN DIFFERENT CLIMATE ZONES

ABSTRACT

Rapid urbanization and increase in energy consumption show parallelism with each other. Zoning plans, building forms, street direction and widths, building materials, which are made without considering climatic data, cause almost identical structures to emerge, deteriorate climatic comfort and increase energy consumption to provide climatic comfort. The main purpose of this study is to investigate the potential of reducing the energy need used to provide climatic comfort in tissues designed according to the climate type compared to other urban textures and to draw attention to the issue of energy efficiency with urban design principles. The method of the study; The relationship between urban texture features and energy consumption is evaluated by examining the density of the built area, the ratio of building height to street width, the relationship and orientation of buildings in the building block. In the study, mass housing textures (TOKİ) were determined as the application area. The main reason for examining TOKİ houses is that housing blocks with similar plan schemes are implemented in different geographical regions, thus enabling the use of climate data as a comparable parameter. In the application work, the Designbuilder Energy plus interface simulation program is used. Annual heating, cooling, total energy loads and CO₂ emissions of similar tissues belonging to different climatic regions are calculated and the results are compared with the multivariate regression analysis method. It is revealed which urban fabric of the examined mass housing plans is more energy efficient.

According to the studies, buildings, which are an important part of the urban fabric, and the relationship between them are important in the formation of climatic comfort and, accordingly, in energy efficiency. This study aims to reveal urban tissue regulation criteria that provide maximum benefit from natural energy sources such as sun and wind and minimize energy loss in order to provide climatic comfort in the urban environment. It provides a strategic contribution that the amount of energy consumed in order to provide thermal comfort in urban areas can be reduced as a result of the decisions to be made for the urban fabric and the climate-based energy efficient design.

Keywords: Climatic comfort, energy efficient design, TOKİ houses, climate zones, designbuilder program

TOPLUM SAĞLIĞINI ETKİLEYEN ZIT KAVRAMLAR: ÇEVRE SAĞLIĞI VE KİRLİLİĞİ

Dr. Öğr. Üyesi SezerAVCI

Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü
ORCID: 0000-0003-3575-4585

Hakan DOKUMUŞ

Gaziantep İl Sağlık Müdürlüğü, Şehitkâmil İlçe Sağlık Müdürlüğü
ORCID: 0000-0003-4683-9218

ÖZET

Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) verilerine göre her yıl dünyadaki toplam ölümlerin %25'i, diğer bir deyişle 13 milyona yakın insanın sağlıksız koşullarda ve çevre kirliliğine maruz kalması sonucunda öldüğü öngörülmektedir. Hızla küreselleşen dünyada, dünyanın herhangi bir yerinde olan bir olay artık o yerde kalmamaktadır. İlk olarak bulunduğu bölgeyi daha sonra dünyanın büyük çoğunluğunu etkileyebilecek küresel ölçekte bir sorun haline gelebilmektedir. Bu sorunlardan biri de önemi giderek artmakta olan toplumsal yaşam alanlarının kirlenmesi veya yok edilmesidir. Bu durum günümüzde doğal afetler yerine maalesef insanlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Düşünen ve düşündüklerini eyleme geçirebilen bir canlı türü olan insan, yaşamını sürdürmek zorunda olduğu çevresini olumlu ya da olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir. Olumlu etki sonucunda yaşam alanları gelişmekte hatta genişleyebilmektedir. Olumsuz etkiyle birlikte yaşam alanları ilk olarak kirlenmekte, sonra bozulmaya başlamakta ve en sonunda da dönüşümü olmayacak bir şekilde yok olmaktadır. Hava, su ve toprak gibi doğal alanların kirlenmesinin yanı sıra suni olarak üretilen gürültü, ışık, görüntü, radyoaktif ve atık madde kirliliğini buna örnek verebiliriz. İnsan eli ile artan bir hızda belirtilen örneklerle çevrenin kirlenmesi toplum sağlığını ciddi düzeyde tehdit edebilmektedir. Dolayısıyla çevrenin kirlenmesinin önüne geçmek sağlıklı bir çevrenin oluşturulmasına yönelik de ilk adım olacaktır. Bunu gerçekleştirebilmekte yine insanın çevreye olan olumlu ya da olumsuz müdahalesinin düzeyi belirleyecektir. Bu derlemede, çevre sağlığını korumaya yönelik adımların atılabilmesi için çevre kirliliğinin ne olduğunun anlaşılması ve aktarılması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Toplum Sağlığı, Çevre, Çevre Sağlığı, Çevre Kirliliği

CONTRASTING CONCEPTS AFFECTING PUBLIC HEALTH: ENVIRONMENT HEALTH AND POLLUTION

ABSTRACT

According to the data of the World Health Organization (WHO), it is estimated that 25% of the total deaths in the world, in other words, nearly to 13 million people die each year as a result of exposure to unhealthy conditions and environmental pollution. In a rapidly globalizing world, an event that happens anywhere in the world no longer stays there. It can become a problem on a global scale, which may first affect the region where it is located and then the majority of the world. One of these problems is the pollution or destruction of social habitats, whose importance is increasing day by day. Unfortunately, this situation is realized by humans instead of natural disasters today. Being a living species that thinks and can put what they think into action, human beings can affect the environment in which they have to live, in a positive or negative way.

As a result of the positive effect, living spaces can develop and even expand. With the negative impact, the living spaces are first polluted, then they start to deteriorate and eventually disappear in an irreversible way. In addition to the pollution of natural areas such as air, water and soil, we can also give examples of artificially produced noise, light, visual, radioactive and waste material pollution. Pollution of the environment with the examples indicated at an increasing rate by human hands can seriously threaten public health. Therefore, preventing environmental pollution will be the first step towards creating a healthy environment. Being able to do this will also determine the level of positive or negative intervention of people to the environment. In this review, it was aimed to understand and convey what environmental pollution is in order to take steps to protect environmental health.

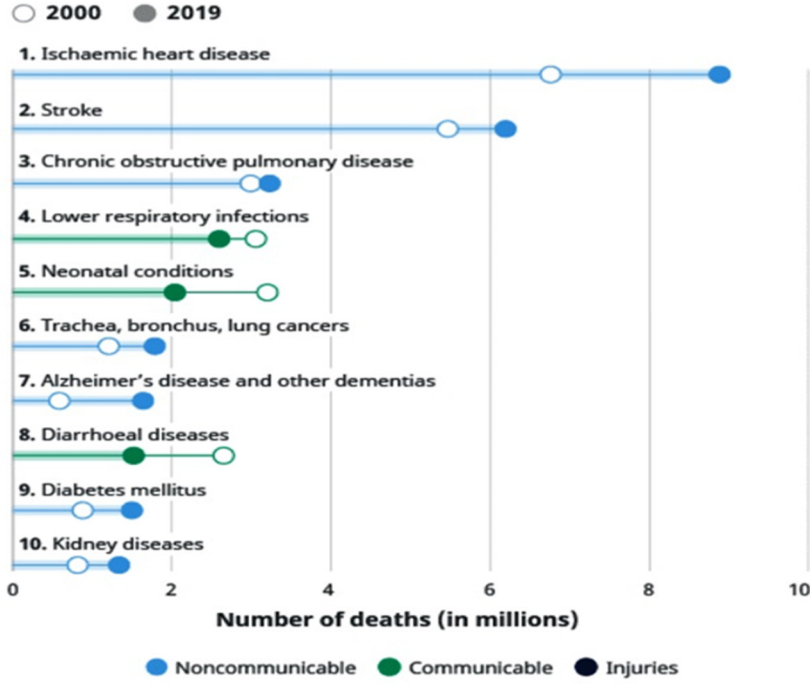
Keywords: Public Health, Environment, Environment Health, Environmental Pollution

1. GİRİŞ

Türk Dil Kurumu (TDK), “kişinin içinde bulunduğu toplumu oluşturan ortam” veya “hayatın gelişmesinde etkili olan doğal, toplumsal, kültürel dış faktörlerin bütünlüğü” şeklinde çevreyi tanımlamıştır. Ancak, çevrenin kendisine ait bir sözlük tanımı olmasına rağmen genellikle canlılar için sunduğu ortam özelliğine göre zihinlerdeki yerini almaktadır. Temiz çevre, çevre sağlığı, çevre kirliliği, çevre felaketi, kötü çevre biçimindeki söz öbeklerini buna örnek olarak verebiliriz. Dolayısıyla TDK, bireyin içinde bulunduğu ve etkilendiği toplumu ele alarak çevre sağlığını “belli bir çevrede yaşayan kişilerin sağlığını etkileyen dış faktörler ve alınan önlemler” olarak ifade etmiştir. Çevre kirliliğini de “doğal kaynakların aşırı ve yanlış kullanılması, tahrip edilmesi sonucunda çevrede dengenin olumsuz yönde bozulması ve birtakım sorunların ortaya çıkması” şeklinde tanımlamıştır (TDK, 2021).

Toplum sağlığını olumsuz bir şekilde etkileyen çevre kirliliği, insan sağlığını etkileyen bir dış faktördür (Cavkaytar vd., 2013). Bu dış faktörün bizi ne ölçüde etkileyeceğini yine insanın çevreye olan olumlu ya da olumsuz müdahalesinin düzeyi belirleyecektir. Bu müdahalenin ana sebeplerini, artan nüfus, kentleşme, barınma, ihtiyaçlar ve bunlara bağlı ilerleyen ekonomik süreçler, sosyal iletişim, teknolojik gelişmeler ve küreselleşen endüstrileşme olarak görebilmekteyiz (Çolakkadıoğlu & Yücel, 2018). Hızla küreselleşen dünyada, dünyanın herhangi bir yerinde olan bir olayın artık o yerde kalmayıp ilkin bölgesini daha sonra ise dünyanın büyük çoğunluğunu etkileyebilecek küresel ölçekte bir sorun haline gelebilmektedir. Bu nedenle toplum sağlığını önemli ölçüde etkileyen çevre kirliliğinin önüne geçilerek sağlıklı bir çevrenin oluşturulması büyük önem arz etmektedir (Kardeşoğlu vd., 2011).

Leading causes of death globally



Şekil 1. Dünya geneli ilk 10 ölüm nedenleri (Kaynak: DSÖ, 2019)

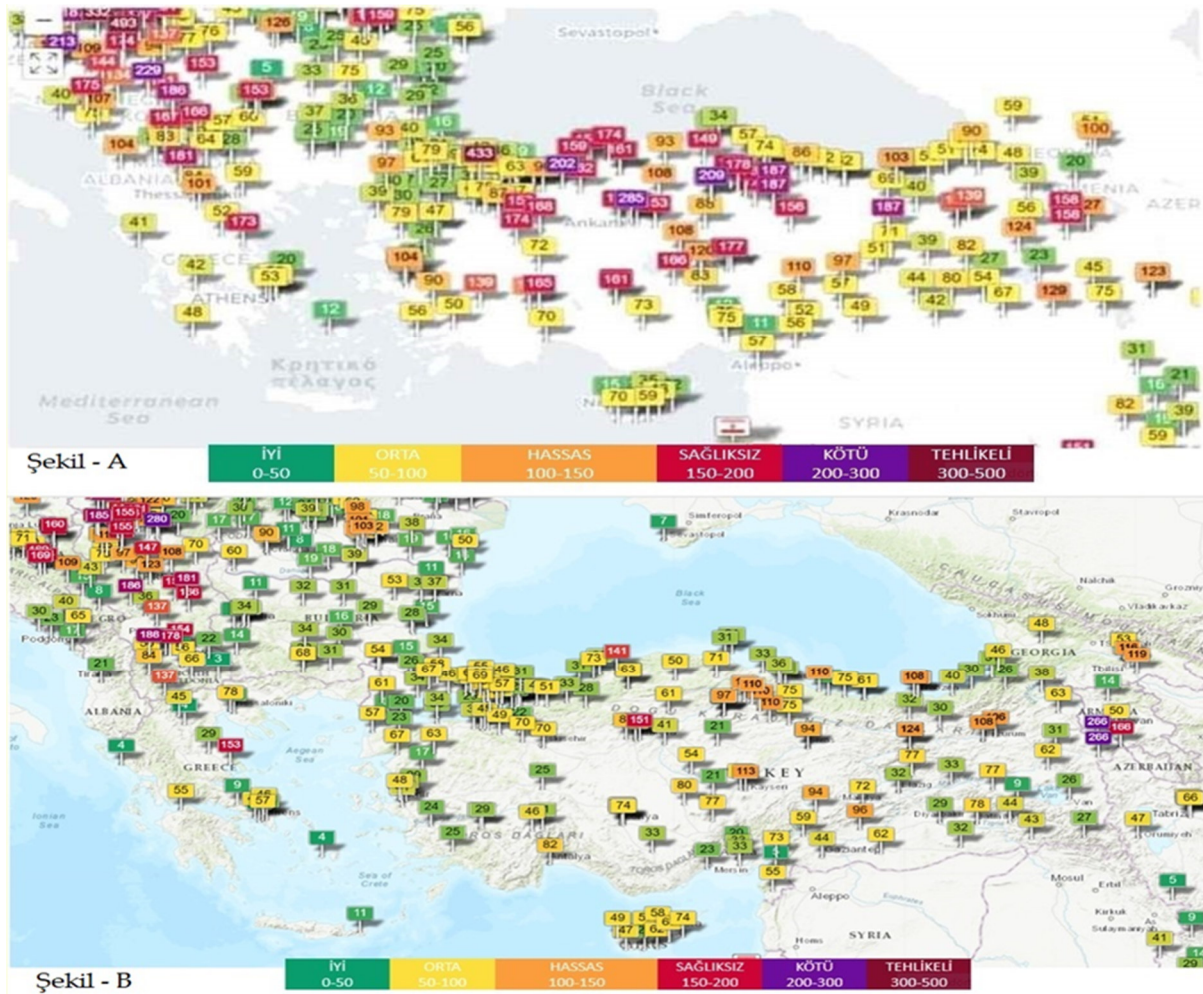
Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) verilerine göre her yıl dünyadaki toplam ölümlerin %25'inin, yani 13 milyona yakın insanın sağlıksız koşullarda ve çevre kirliliğine maruz kalması sonucunda öldüğü öngörülmektedir. Bu ölümlerin büyük bir bölümü gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşayan düşük gelirli insanlar oluşturmaktadır (WHO, 2020). Şekil 1'de Dünya genelindeki ilk on ölüm nedenlerine bakıldığında sağlıksız çevre koşullarından kaynaklı ölümleri görebiliriz (WHO, 2019b). OECD verilerine göre 2019 yılında dünya genelinde sadece hava kirliliğine maruz kalınması nedeniyle bir milyon kişideki ölüm oranı 537 kişidir. Bu oran Türkiye'de 499'dur (OECD, 2019).

Düşünen ve düşündüklerini eyleme geçirebilen bir canlı türü olan insan, yaşamını sürdürmek zorunda olduğu çevresini olumlu ya da olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir. Olumlu etki sonucunda yaşam alanları gelişmekte hatta genişleyebilmektedir. Bu da insan ve diğer yaşayan canlı türleri için yaşamın devamlılığını sağlamaya yönelik bir ortamın oluşturulması demektir. Olumsuz etkiyle birlikte yaşam alanları ilk olarak kirlenmekte, sonra bozulmaya başlamakta ve en sonunda da dönüşümü olmayacak bir şekilde yok olmaktadır. Dolayısıyla çevrenin kirlenmesinin önüne geçmek sağlıklı bir çevrenin oluşturulmasına yönelik de ilk adım olacaktır (İbadullayeva vd., 2019). Toplum sağlığını etkileyen bu iki zıt kavram çevre sağlığı ve kirliliği olarak günümüzde adlandırılmaktadır. Bu derlemede, çevre sağlığını korumaya yönelik adımların atılabilmesi için çevre kirliliğinin ne olduğunun anlaşılması ve aktarılması amaçlanmaktadır.

2. ÇEVRE KİRLİLİĞİ TÜRLERİ

2.1. Hava Kirliliği

Hava kirliliği, yaşam döngüsü için atmosferde belli oranlarda bulunması gereken gazların; özellikle N (Azot), O₂ (Oksijen), CO₂ (Karbondiyoksit), H (Hidrojen), dengesindeki değişimin bir sonucudur (Kardeşoğlu vd., 2011). Bu denge o kadar önemlidir ki insan yaşamının sürdürülmesi için uygun hava şartlarının sağlanması ve bunların kontrol altında tutulması elzemdir (ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, 2020). Fakat son yıllarda enerjiye olan ihtiyaç ile fosil yakıtların kullanımının hızla artması bu dengenin korunmasını zorlaştırmaktadır. Sadece Türkiye’de trafikteki araç sayısının 25 milyon seviyesine doğru ilerlemesi (Türkiye İstatistik Kurumu, 2021) bu zorluğun ve yenilenebilir enerjilerin yerine artan hızla fosil yakıtların tercih edilmesi hava kirliliğinin en basit görünen örnekleridir (Bayram & Dikensoy, 2006). Çünkü hava kirliliği en önemli çevre kirliliği sorunu olarak dünya gündemindeki yerini korumaktadır (Kardeşoğlu vd., 2011). Öyle ki dünya geneli ilk on ölüm nedenlerinden birkaçını; kalp damar hastalıklarını, kronik obstrüktif akciğer hastalığını (KOA), alt solunum yolları hastalıklarını, akciğer kanserini direkt ya da dolaylı olarak etkilemektedir (WHO, 2019b).



Şekil 2. Türkiye Hava Kalitesi Haritası (Kaynak: <https://aqicn.org/map/turkey/>)
(A Şekli: 01.12.2020 Saat: 20.43; B Şekli: 01.02.2021 Saat: 06.00)

Hava kirliliğine neden olan önemli kirleticilerden bazıları şunlardır; karbon monoksit (CO), nitrojen dioksit (NO₂), kükürt dioksit (SO₂), partikül maddeler (PM_{2.5} – PM₁₀) (Cavkaytar vd., 2013). Bu kirleticilerin çeşitli şekillerde çevreye ve nihayetinde insan sağlığına zarar vermektedirler. Özellikle fosil yakıtların, hem enerjide hem de trafikte yakıt olarak kullanılması neticesinde oluşan bu kirleticiler, hava yolu ile insanlarda solunum yollarının, akciğerin ciddi anlamda zarar görmesine ve KOAH, astım gibi hastalıkların şiddetlenmesine neden olabilmektedirler (Bayram & Dikensoy, 2006). Başka bir örnekte büyük bir bölümünü CO ve diğer hava kirleticilerin artmasıyla oluşan sera gazları, ilk önce dünyamızı zararlı ultraviyole ışıklardan ve radyasyondan koruyan ozon tabakasının incelmeye, sonrasında geçirgenliğinin artmasına, en sonunda da güneşten gelen ışınların etkisiyle hava sıcaklıklarının küresel ölçekte artmasına neden olmaktadır.

Şekil 2’de yer alan hava kirliliğine yönelik Türkiye Hava Kalitesi Haritasına ait iki aylık farklı ölçümlerde görebilmekteyiz. Covid-19 Pandemisi nedeniyle alınan önlemler çerçevesinde sokağa çıkma kısıtlamasının uygulanması, kısmi olarak trafikteki araç sayısının ve havaya salınan karbon miktarının azalmasına, neticesinde A şeklindeki tehlikeli, kötü ve sağlıksız hava kirliliği yerini B şeklindeki orta ve iyi durumdaki sağlıklı havaya bırakmıştır.

2.2. Su Kirliliği

Su kirliliği, canlı yaşamının önemli bir parçası olan suyun çeşitli kirleticiler aracılığı ile kullanılamaz hale gelmesine denir (Çevre Mühendisleri Odası, 2018). Fabrika üretimleri (endüstriyel), biyolojik (tıbbi, insan, hayvan, virüs vb.), kimyasal (sanayi ve gübreleme), evsel (kanalizasyon ve çöp) olarak ve gemilerde üretilen atıkların, kirleticilerin kullanılabilir su kaynaklarına atılması, bu sonucu doğurmaktadır (Çevre Mühendisleri Odası, 2018; Güler & Çobanoğlu, 1994b). Burada da kirleticilerin oluşmasında hava kirliliğinde olduğu gibi büyük bir oranda insanlar da sorumludur (İbadullayeva vd., 2019).

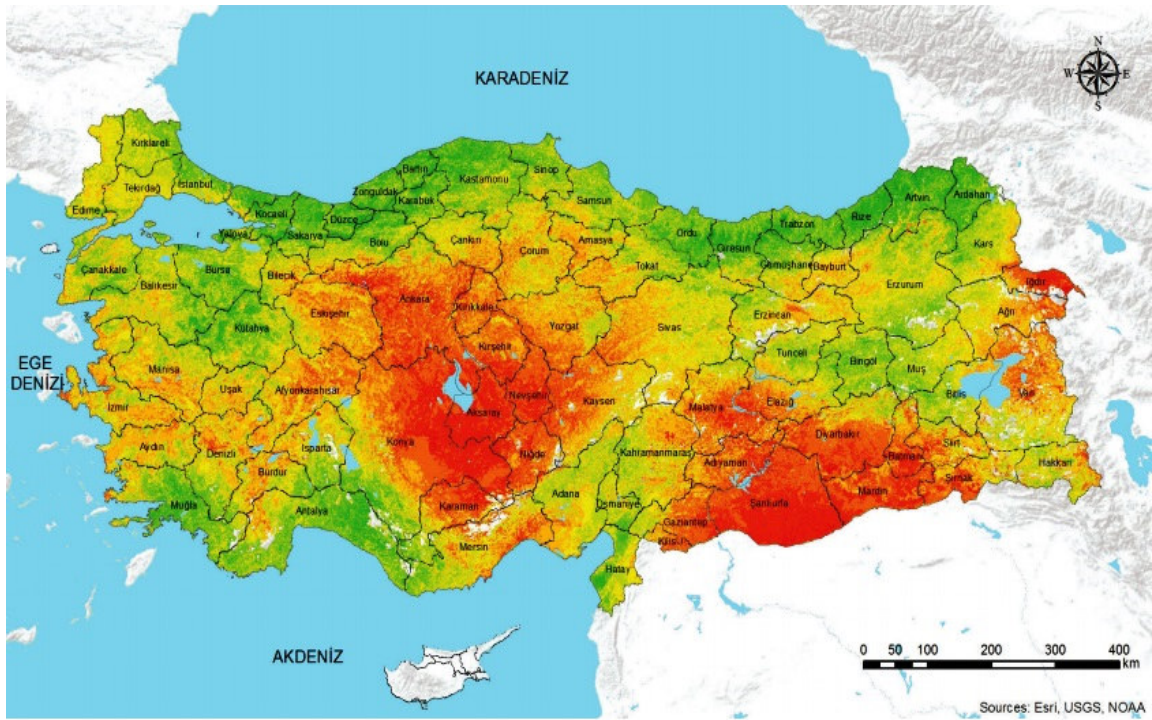
Su, canlılarda yaşamın devamlılığı için gerekli olan işlevlerin gerçekleşmesinde yer almaktadır. Örneğin insan vücudunun üçte ikisi sudan oluşmaktadır. Hücre içinde ve dışında su metabolik fonksiyonların gerçekleşmesinde önemli roller almaktadır. Bitkilerin de fotosentez için suya ihtiyaçları vardır. Dolayısıyla suyun kirlenmesi ve kullanılamaması sonucunda canlı yaşamın sürdürülmesi güçleşir ve zamanla o bölgedeki canlı yaşamı son bulur (Güler & Çobanoğlu, 1994b). Yeterli miktarda içme suyu ve hijyen için suyun bulunmaması, mevcut suların bilinçsizce kirlenmesi sonucunda su yoluyla bulaşan hastalıklar ortaya çıkmakta ve bu durum da ölümlere yol açabilmektedir. Kolera, hepatit A, ishal, tifo ciddi hastalıkların başında gelmekle birlikte DSÖ verilerine göre her yıl 829 bin kişi güvenli olmayan içme suyu, yetersiz sanitasyon, el hijyeninden ve bunun 485 bin kişinin ise kirlenmiş içme suyunun tüketilmesinden dolayı oluşan ishal nedeniyle yaşamını yitirdiği bildirilmektedir. Suyun, dünya geneli ilk on ölüm nedeni arasına giren böbrek hastalıklarını da dolaylı olarak etkilediğini düşündüğümüz zaman su kirliliğinin önemi ortaya çıkmaktadır (WHO, 2019a, 2019c).

2.3. Toprak Kirliliği

Toprak kirliliği, toprağın kendisinin, toprak üstü ve toprak altı canlı yaşamının, insan yaşamının sürdürülebilmesi amacıyla tahrip edilmesi ya da tamamen kullanılamaz hale gelmesidir (Karaca & Turgay, 2012). Bu kirlenmenin en önemli nedenleri, insan yaşamının besin ihtiyaçlarını karşılamak için tarım faaliyetlerinde bilinçsiz, yanlış ve uygun olmayan oranlarda yoğun olarak kullanılan gübreleme ve ilaçlama (pestisitler) ile kimyasalların (Karaca & Turgay, 2012), endüstri faaliyetleri sonucu oluşan ağır metal atıklarının (arsenik, bakır, kurşun, cıva, kadmiyum vb.) toprağa karışmasıdır (Çağlarımak & Hepçimen, 2010).

Bir diğeri verimli toprakların insan nüfusunun artmasına oranla amaç dışı kullanımına açılması, barınma (kentleşme), depolama, fabrikalaşma (sanayileşme), yanlış sulama, hayvancılık ve maden faaliyetleri sonucu oluşan atıklar nedeniyle işlenmeyerek terk edilmesi sonucu tahrip olmasıdır. Bir diğeri ise yeşil alanlarımız olan ormanlarımızın, çayır-mera arazilerin yangın, sel, uygunsuz otlatma ile su ve rüzgâr erozyonuna açık olması sonucu kaybedilmesidir. Bu durum arazi tahribatına ve sonucunda da çölleşmeye neden olmaktadır (Çevre Mühendisleri Odası, 2018).

Topraklarımızın kullanım standartlarına uygun ve verimli kullanımı yaşamımızın sürdürülebilirliği açısından önemlidir (Karaca & Turgay, 2012). Çünkü toprak bitki alemi, ekolojik döngünün sürdürülmesi ve yaşamımızın önemli parçası olan besin öğelerinin üretimi için gereklidir. Bu yapılmazsa toprak; ağır metaller, yanlış gübreleme ile azot, fosfat, pestisit kirliliği, kirli katı ve sıvı atıklar, radyoaktif maddeler, tuzluluk ve çoraklaşmanın artması, fosil atık kirleticileri aracılığıyla kısacası inorganik ve organik maddelerce geri dönüşümü olmayacak şekilde kaybedilebilir (ÇMUSEP, 2019; Karaca & Turgay, 2012). Dolayısıyla her yıl dünya genelinde arazi tahribatı veya çölleşme nedeniyle 24 milyar ton üst toprak kaybedilmektedir. Sonuç olarak şekil 3'te Türkiye çölleşme risk haritasına göre Türkiye'nin %50.9'u orta, %22.5'i yüksek çölleşme riski altında bulunmaktadır (ÇMUSEP, 2019). Bu da durumun ciddiyetini ortaya koymaktadır.



Hassasiyet Sınıfı	Sınıf	Sınıf Aralığı	Tanımı	%	Hassasiyet Sınıfı	Sınıf	Sınıf Aralığı	Tanımı	%	Hassasiyet Sınıfı	Sınıf	Sınıf Aralığı	Tanımı	%			
ZAYIF	1	1,00-1,27	Düşük	0,2	ORTA	1	1,41-1,45	Düşük	17,0	YÜKSEK	1	1,55-1,60	Düşük	15,7			
	2	1,28-1,34	Orta	5,1		2	1,46-1,48	Orta	12,3		2	1,61-1,67	Orta	6,5			
	3	1,35-1,40	Yüksek	12,7		3	1,49-1,54	Yüksek	21,6		3	1,68-2,00	Yüksek	0,3			
				Toplam	18					Toplam	50,9					Toplam	22,5

Şekil 3. Türkiye çölleşme risk haritası (Kaynak: 6. Türkiye Çevre Durumu Raporu, 2020)

2.4. Gürültü Kirliliği

Gürültü kirliliği, kısa ya da uzun süre etki altında kalınması neticesinde insanda çeşitli rahatsızlıklara ve sağlık sorunlarına neden olarak yaşam kalitesini olumsuz etkileyen seslere denir (Güler & Çobanoğlu, 1994a). Ses, bir kaynaktan meydana gelen titreşimlerin oluşturduğu dalgalanmaların havadaki partiküllere çarparak meydana gelen fiziksel olaya denir (Doğan & Çataltepe, 2018). Bu fiziksel olay günümüzde ölçülebilmekte ve çıkan değer frekans olarak, birimi ise hertz ile gösterilir. Oluşturduğu ses basınç seviyesi de desibel (dB) olarak ifade edilmektedir (İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, 2018).

Doğan ve Çataltepe (2018)'nin aktardığına göre Özmen (2014) çalışmasında 20 hertz altı sesleri infra ses, 20.000 hertz üstü sesleri ultra sesler olduğunu ifade etmiştir. İnsanlar 20 ila 2.000 hertz frekans arasında konuşmakta, iletişim kurmaktadır. Sesin basınç seviyesi ise işitme eşiği olan 0 dB (bu seviye 20 mikropaskala eş değerdir) ile başlar, fısıldamalar 30 dB, alçak sesle konuşma 40-50 dB, normal konuşma 60 dB oluşturur. Zararlı ses eşiğine ulaşma 100 dB ile başlar, 125 dB ile acı çekme eşiği, 130 dB ve 140 dB üzeri insanlarda çok zararlı etki meydana getirmektedir (Doğan & Çataltepe, 2018). Farklı hertz ve desibeldeki seslerin yarattığı etki aynı olmakla birlikte hertz ile dB arasında ters orantı ilişkisi vardır. A sesin frekansı yüksek ve ses basınç seviyesinin düşük olması ile B sesinin frekansının düşük ancak desibelinin yüksek olması insanda aynı etkiye sahip olabilir (İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, 2018).

Gürültü kirliliğinin insan ve çevre sağlığı açısından etkisi günümüzde gittikçe artmaya başlamaktadır (Güler & Çobanoğlu, 1994a). Bunun en önemli sebebi çevre kirliliğinin oluşmasında ilk üç sırada yer alan; hızla artan nüfus, kentleşme ve teknolojik gelişmelerdir. Bu nedenlere örnek olarak; artan sanayileşme ile iş yerlerinde kullanılan makinelerin ve araç-gereçlerin, teknolojik gelişme ile ulaşım ve haberleşme araçlarının, ateşli silahların ürettikleri gürültü ve kentleşme ile evlerin, okulların, hastanelerin, eğlence merkezlerinin, otoyolların artık birbirine yakın olması verilebilir (Doğan & Çataltepe, 2018). En büyük etki ise sürekli kullanmakta olduğumuz ve yaşantımızın büyük çoğunluğunu içinde geçirdiğimiz otomobillerden ve trafik yoğunluğundan kaynaklanmaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, 2018).

Sürekli gürültü altında olmak insanlarda fiziksel, fizyolojik ve psikolojik sorunlar oluşturabilmektedir (Galip, 2014; Güler & Çobanoğlu, 1994a). Sanayide kullanılan makinelerin çıkardıkları seslerin basınç seviyelerinin yüksek olması kulak ağrısı, kulak zarı yırtılması ve sağırılık gibi ciddi fiziksel etkileri olmaktadır. Ani, kısa, uzun, düzenli ya da düzensiz seslere maruz kalınması sonucunda insanlarda kan basıncında yükselme, taşikardi, geç uyuma veya uykusuzluk, dikkat eksikliği gibi fizyolojik etkiler görülmektedir. Diğer sorunlar ise yalnızken, gece vakitlerinde, yoğun tempo ve stres altında iken asabılık, sinirlilik, endişe, huzursuzluk, korku gibi psikolojik davranışsal etkileri olarak insanlarda ortaya çıkabilmektedir (Doğan & Çataltepe, 2018; Güler & Çobanoğlu, 1994a; İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, 2018).

2.5. Işık Kirliliği

Işık kirliliği, ışık enerjisinin doğal çevrede ve yaşam alanları içerisinde gereksiz ve plansız bir şekilde tüketilmesi ve kullanılmasıdır (Çetegen & Batman, 2005). Işık eskiden beri bir aydınlatma ve yol gösterici araç olarak kullanılmasının yanı sıra günümüzde farklı amaçlar için de kullanılabilmektedir (Yalçın, 2017). Eğlence merkezlerinin, tarihi alanların, yolların, caddelerin, binaların, sahil şeritlerinin, reklam panolarının, yeşil alanların, şehir içlerinin aydınlatılmasını bunlara örnek verebiliriz (Aksay vd., 2007).

Gereken zaman dışında ve kontrolsüz istenmeyen ışıkların meydana gelmesi, doğal çevre ve yaşam alanlarına zarar verirken enerji tasarrufu yerine maliyetlerin artmasına, insan gözünün kamaşma sonucu zarar görmesine, çevrenin estetik güzelliğinin ortaya çıkarılması yerine kirletilmesine, aydınlatma kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Yalçın, 2017). Bu durumun önüne geçebilmek için ışık kirliliği sonucunda oluşabilecek zararların bilinmesi gerekmektedir (Çetegen & Batman, 2005).

Işık kirliliği, aydınlatma ve renklendirme konularında çalışmalar yürüten uluslararası kuruluşlar ışımının çevreye ve doğal yaşam alanlarına olan zararlarından dolayı gerekli aydınlatma ve görüntü için uluslararası standartları belirlemişlerdir (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE), 2019). Bu standartlara uyulmadığı takdirde gereksiz aydınlatma veya yansıma ile doğal çevrede yolunu ve yönünü bulmaya çalışan birçok canlı zarar görebilmektedir. Örneğin göçmen kuşlar ve kaplumbağaların yollarını ve yönlerini gökyüzündeki yıldızların yaydığı ışınımına göre bulmaktadırlar (Çetegen & Batman, 2005). Gece trafiğinde arabanın uzun farlarının kullanılması sürücülerin kaza yapmalarına ve ölmelerine neden olduğu bilinmektedir. Sonuç olarak insanlar ve diğer canlılar üzerinde kontrolsüz bir şekilde kullanılan aydınlanmanın direkt ya da ışık enerjisini elde etmek için tüketilen fosil yakıtların (doğalgaz, petrol, kömür) oluşturdukları çevre kirliliği ile dolaylı etkileri bulunmaktadır (Aksay vd., 2007).

2.6. Görüntü Kirliliği

Görüntü kirliliği, sübjektif bir değerlendirme olmakla birlikte yapay ve doğal çevrenin estetik açıdan olması gerekenin dışında, biçimsiz, göz yorgunluğuna, dikkat dağınıklığına, karmaşaya, hoşnutsuzluğa neden olan çarpık ya da plansız ve düzensiz yapılanması şeklinde tanımlayabiliriz (Çolakkadıoğlu & Yücel, 2018). Başka bir deyişle, insanın kendisiyle başlayan ve zamanla bulunduğu yeri ve çevresini de içine alan bir görsel durumun, yine insanların zihinlerinde oluşturduğu olumsuz, rahatsız edici psikolojik etkisidir (Kaypak, 2019).

Görüntü kirliliği insan eli ile oluşturulan yapay bir kirlilik olmasının yanı sıra insanoğlu hayatı boyunca güzel olanın ve estetik açıdan kendisine hitap edenin de hep peşinde olmuştur (Çolakkadıoğlu & Yücel, 2018). Kontrolsüz ve bilinçsiz bir şekilde ilerleyen sanayileşme ve kentleşme ile görüntü kirliliğine yeşil ışık yakılmış, insan yaşamı ve doğal olarak çevresi de bu durumdan olumsuz etkilenmiştir (Kaypak, 2019). Günümüzde hala gecekondular veya çarpık yapılaşma, aşırı betonlaşma, yeşil alanların yok edilmesi, binaların dış cepheledeki renk uyumsuzluğu, reklam panolarının düzensizliği ve karmaşıklığı, rastgele dikilen direkler, biçimsiz yollar, kaldırımlar, tabelalar görülmektedir. Aynı zamanda atık madde ve su, hava, toprak, ışık kirliliği gibi nedenler görüntü kirliliğinin bir parçası haline gelmeye devam etmektedir (Çolakkadıoğlu & Yücel, 2018; Kaypak, 2019; Yaman, 2020).

Yaman (2020)'in aktardığına göre Banerje (2017), insanın dış çevresini kuşatmış olan tüm bu görsel kirlilik, insanlarda istenmeyen psikolojik etki, rahatsızlıklar ve hastalıklar oluşturabilmektedir. Kendi üzerimize giydiğimiz bir kıyafette bile renk, desen ve görünüm uyumu olmadığı zaman yaşadığımız üzüntü, stres, hoşnutsuzluk günlük yaşamımızı etkilediği gibi dış çevremizde yaşanan görsel kirlilik de dikkat dağınıklığına, göz yorgunluğuna, isteksizliğe, bazı hastalıklara neden olabilmektedir (Yaman, 2020).

2.7. Radyoaktif Kirlilik

Radyoaktif (Nükleer ve Elektromanyetik) kirlilik, kısaca radyasyona maruz kalma durumudur. Doğruluk ve ark. (2018)'nin aktardığına göre dünyamız dış kaynaklı doğal ve iç kaynaklı (insan eli ile üretilen) yapay radyasyona maruz kalmaktadır.

Dış kaynaklı radyasyon, evrende bulunan diğer yıldızlar ve Güneş'ten gelen ultraviyole ışınlarıdır. İç kaynaklı yapay radyasyon ise gelişmiş ülkelerin birçoğunda var olan nükleer güç santralleri ve teknolojinin hızla gelişmesi ile hayatımıza giren medikal alandaki cihazlar (MR, röntgen, BT vb.), TV, GSM, bilgisayar, internet, baz istasyonları, mikrodalga fırını gibi evde ve ev dışında çalıştığımız birçok yerde bulunan cihazlara ait küçük çapta elektromanyetik radyasyonlardır (Doğruluk vd., 2018).

Radyasyon, yapılan çalışmalarda etki yaratma özelliğine göre iki sınıfa ayrılmaktadır: iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon (Avcı, 2020). İyonlaştırıcı radyasyon, gama, X ışınları, alfa ve beta parçacıkları, nötronlar ile etkilediği maddenin ya da canlının moleküler yapısında değişikliğe neden olabilmektedir. İyonlaştırıcı olmayan radyasyon ise etkilediği maddenin ya da canlının moleküler yapısında değişikliğe neden olmayan küçük çapta elektromanyetik radyasyonlardır (Avcı, 2020; Güler & Çobanoğlu, 1997). İnsan hayatı ve diğer tüm canlı yaşamı için en tehlikeli olan iyonlaştırıcı radyasyondur (Güler & Çobanoğlu, 1997). Sürmeli ve ark. (2017)'nin öğretmenler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, nükleer enerji kullanımının ve santrallerin kurulmasının çevreye verebileceği zararlardan dolayı öğretmenlerin olumsuz tutum içinde olduklarını bildirmişlerdir (Sürmeli vd., 2017) . Çünkü nükleer radyoaktivite kullanımı dikkatli yönetilemezse geniş çapta çevresel sorunlara ve güvenliğe neden olabilmektedir (Günalp, 2017). Bunun direkt etkisini 1945'te ABD'nin Japonya'nın iki eyaleti olan Nagazaki ve Hiroşima'ya attığı atom bombasında hala görebilmekteyiz. Sonra 1970'li yıllardaki petrol krizindeki elektrik enerjisine olan bağlılığı azalmak için nükleer santrallerin kurulmaya başlamış (Eş vd., 2016) ve devamında 1979 ABD'de Three Mile Island, 1986 Sovyetler Birliği'nde Çernobil, 2011 Japonya'da Fukuşima Nükleer Santrallerinde kazalar yaşanmıştır (Günalp, 2017). Yaşanan bu kazalar ve radyoaktif atıklar neticesinde, yüzbinlerce insanın öldüğü, bulunduğu bölgedeki doğal çevre yaşamını ve yayılım sonucunda diğer ülkelerde de radyoaktif yağmurlara neden olduğu ve toprak ile su kirliliğine, insan dışı canlı yaşamının ve gıdaların etkilenmesine yol açtığı belirtilmiştir (Akyuz, 2021). İnsanlar üzerinde de çeşitli etkilere, hücrelerin farklılaşmalarına veya kansere neden olabilmektedir (Güler & Çobanoğlu, 1997).

Elektromanyetik kirlilik, elektrikli ve elektronik cihazların elektromanyetik dalgalar yayması neticesinde Elektro Manyetik Alan (EMA) oluşturmasıdır (Kurnaz & Aygün, 2018). EMA'yı 21. yüzyılın en önemli sorunu haline getiren durum, artık hayat alanımızın her yerinde bulunmasıdır (Avcı, 2020). Örneğin; baz istasyonlarını, radyo dalgalarını, televizyonları, elektrikli ev aletlerini, medikal bazı görüntüleme cihazlarını, trafo ve elektrik gerilim ve iletim hatlarını, cep telefonunu, bilgisayar ve televizyon ekranlarını, evlerdeki wi-fi sisteminin yaymış oldukları elektromanyetik dalgaları bunlardan birkaçıdır (Avcı, 2020; Kurnaz & Aygün, 2018). Yalçın ve Saygın (2016) çalışmalarında elektromanyetik alanın kısa ve uzun vadedeki etkilerini gösteren bir tabloya (Bold, 2003) yer vermişlerdir. Kısa vadede; strese, görüş alanının daralmasına, kulak bölgesinde ısınma ve çınlamaya, kalp pilinin bozulma riskine, yorgunluk hissine, konsantrasyon bozulmasına neden olabileceğini, uzun vadede; genetik yapıda bozulmalara, tümöre, kan beyin bariyerinin zedelenmesine, hafıza zayıflıklarına, düşük riskine yol açabileceğini işaret etmişlerdir (Yalçın & Saygın, 2016).

2.8. Atık Madde Kirliliği

Atık madde, insanların herhangi bir şekilde kullandıkları ya da tükettikleri maddelerden arta kalanları bilinçli ve düzensiz olarak etrafına atmasıdır. Bu durumun yönetilememesi neticesinde istenmeyen çöp yığınları, yani atık madde kirliliği oluşmaktadır. İşte bu atık maddeler, çevre kirliliğinin en önemli bölümlerinden birini oluşturmaktadır (OECD, 2020).

Çünkü ortaya çıkan kirlilik, sadece atık madde şeklinde kalmayıp etrafına da yayılarak diğer kirlilik türlerinin oluşmasını tetikleyebilmekte, hatta var olanı ciddi anlamda etkileyebilmektedir (Çevre Mühendisleri Odası, 2018; OECD, 2020).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde yer alan Çevre Etki Değerlendirme (ÇED), İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'nün 2020 yılında yayınladığı 6. Çevre Durumu Raporu'nda, atıkların toplanmaları, düzenli olarak depolanmaları, sınıflandırılıp ayrıştırılmaları, geri dönüşümleri/kazanımları ile yasal ve mevcut durumları hakkında bilgi verilerek çeşitleri örnekleriyle ortaya konulmuştur. Belediyenin topladığı atıklar (evsel tehlikeli atık vb.), ambalaj, tehlikeli ve tehlikesiz, madeni yağ, hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı, atık pil ve akümülatör, ömrünü tamamlamış lastik ve araçlar, tıbbi, alternatif hammadde, yan ürün, maden ve gemilerden kaynaklı atıklar, atık madde kirliliğini oluşturmaktadırlar. Örneğin, gemilerden kaynaklı atıkların su kirliliğini arttırmaktadır. Belediye, ambalaj, tehlikeli sanayi atıkları toprak kirliliğine, su kirliliğine ve yangınlara neden olabilmektedir. Kömür, plastik gibi yanıcı maddelerin dumanları öncelikle hava kirliliğine, daha sonraları yağmur ile toprak ve su kirliliğine neden olabilmektedir (ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, 2020). Dolayısıyla atık madde hiyerarşisi (Şekil 4.), atık madde kirliliğinin oluşmasını önlemeye yönelik öncelikle yapılması gerekenleri belirtmektedir. Önleme, azaltım, yeniden kullanım ve geri dönüşüm süreçlerini etkili bir şekilde uygulamak, çevre kirliliğini azaltırken çevre sağlığına da katkı sağlayacaktır (Çevre Mühendisleri Odası, 2018).



Şekil 4. Atık Hiyerarşisi (Kaynak: Çevre Mühendisleri Odası, 2018)

3. Sonuç ve Öneriler

Toplum ve çevre sağlığını korumanın en iyi yolu, çevre kirliliği ve onun yol açtığı problemlerin en iyi şekilde bilinmesi ve aktarılmasıdır. Derlemede yer alan çevre kirliliği türlerinin her birinin insan sağlığı üzerindeki ciddi etkilerini görebilmekteyiz. Hava kirliliği ile kalp damar, akciğer, kanser, solunum yolu hastalıklarına; su kirliliği ve dışarıdan alınan mikroplar ile ishal, tifo, hepatit A, kolera, böbrek hastalıklarına; toprak kirliliği ile gıda zehirlenmesi, toprağın işlenememesi sonucunda besinlerin üretilmemesi, doğal afetlerin gelişmesinin hızlanması, kuraklığa ve çölleşmeye neden olabilmektedir. Işık, gürültü ve görüntü kirliliğinde körlük ve sağırlık düzeyinde ciddi fizyolojik hastalıklar ile öfke, verimsizlik, isteksizlik ve stres altında olmak gibi psikolojik etkilere maruz kalabilmekteyiz. Radyoaktif kirlilik ile gözle göremediğimiz, atık madde kirliliği ile gözle görebildiğimiz ve sonuçları ağır olabilen rahatsızlıklardan, hastalıklardan etkilenebilmekteyiz.

Sonuç olarak çevre kirliliğinin toplum ve çevre sağlığına yönelik önlenemez zararlarını azaltmak ve ortadan kaldırmak için yasal uygulayıcılar ile halkın eş güdümlü halinde çalışmasının önemi gittikçe artmaktadır. Dolayısıyla uygulayıcıların çevre sağlığını korumak için gerekli önlemleri almaları, halkı bilinçlendirmeleri ve onların da katılımlarını sağlamaları gerekmektedir. Bilinçli bir toplum ile çevre kirliliğinin büyük bir bölümü önlenemez. Aksi takdirde insanlığı geri kazanımı uzun yıllar alan veya geri dönüşümü olmayan durumlarla, afetlerle baş başa kalabilir, hatta ölebilir.

KAYNAKÇA

- Aksay, C. S., Ketenoğlu, O., & Kurt, L. (2007). Işık kirliliği. AKÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(2), 231–236.
- Akyuz, E. (2021). Türkiye’de nükleer enerjinin iklim değişikliği ile mücadelede fırsatları ve riskleri. Uluslararası Küresel İklim Değişikliği Kongresi, August, 1–9.
- Avcı, U. (2020). Yüksek frekanslı elektromanyetik radyasyon ve bitki gelişimi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 1(1), 68–73.
- Bayram, H., & Dikensoy, Ö. (2006). Hava kirliliği ve solunum sağlığına etkileri. Tüberküloz ve Toraks Dergisi, 54(1), 80–89.
- Çağlarımak, N., & Hepçimen, A. Z. (2010). Ağır metal toprak kirliliğinin gıda ve insan sağlığına etkisi. Akademik Gıda, 8(2), 31–35.
- Cavkaytar, Ö., Soyer, Ö. U., & Şekerel, B. E. (2013). Türkiye’de hava kirliliğinden kaynaklanan sağlık sorunları. Hava Kirliliği Araştırmaları Dergisi, 2, 105–111.
- ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü. (2020). 6. Türkiye çevre durumu raporu. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara (C. 48). <https://ced.csb.gov.tr/> [Erişim Tarihi: 26.02.2021]
- Çetegen, D., & Batman, A. (2005). Işık kirliliği. Journal of İstanbul Kültür University, 2, 29–34.
- Çevre Mühendisleri Odası. (2018). Dünya çevre günü Türkiye raporu, Haziran 2018.
- ÇMUSEP. (2019). Çölleşmeyle mücadele ulusal stratejisi ve eylem planı 2019-2030. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara. <https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Link/11/Yayinlarimiz> [Erişim Tarihi: 25.02.2021]
- Çolakradioğlu, D., & Yücel, M. (2018). Çukurova üniversitesi yerleşkesinde görüntü kirliliğine neden olan etkenlerin belirlenmesi. İğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der, 8(2), 239–246.
- Doğan, H., & Çataltepe, Ö. A. (2018). Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri. Journal of Health and Sport Sciences (JHSS), 1(1), 29–38.
- Doğruluk, M., Doğan, A., Kalkan, N., & Korkmaz, M. (2018). Nükleer tehlikeler ve afet yönetimi: Türkiye’de durum değerlendirmesi. Afet ve Risk Dergisi, 1(2), 137–153.
- Eş, H., Işık Mercan, S., & Ayas, C. (2016). Türkiye için yeni bir sosyo-bilimsel tartışma: Nükleer ile yaşam. Turkish Journal of Education, 5(2), 47–59.
- Galip, A. (2014). İnsan sağlığı ve çevre etkileşimi. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 54(1), 107–118. https://doi.org/10.1501/dtcfder_0000001375
- Güler, Ç., & Çobanoğlu, Z. (1994a). Gürültü. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 19, Ankara. ISBN 975-7572-44-6.
- Güler, Ç., & Çobanoğlu, Z. (1994b). Su kirliliği (1. Baskı). T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 12, Ankara. ISBN 975- 7572-60-8.
- Güler, Ç., & Çobanoğlu, Z. (1997). Radon kirliliği. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 44, Ankara. ISBN 975- 8088-53-X.

- Günalp, B. (2017). Dünyada ve ülkemizde nükleer ve radyolojik kazaların tarihçesi. *Nucl Med Semin*, 3(3), 184–188. <https://doi.org/10.4274/nts.2017.020>
- İbadullayeva, J., Jumaniyazova, K., Azimzadeh, S., Canıgür, S., & Esen, F. (2019). Çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkisi. *T. Tıp Öğr. Arş. D*, 1(3), 52–58.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (2018). Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına ilişkin uygulama rehberi.
- Karaca, A., & Turgay, O. C. (2012). Toprak kirliliği. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1), 13–19.
- Kardeşoğlu, E., Yalçın, M., & Işılak, Z. (2011). Hava kirliliği ve kardiyovasküler sistem. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 10(1), 97–106.
- Kaypak, Ş. (2019). Kentin yüzünü kirleten görsel kirlilik; Antakya örneğinde. 3. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi (İKSAD III), 1–15.
- Kurnaz, Ç., & Aygün, T. (2018). Elektromanyetik kirlilik seviyesinin belirlenmesi: Ankara örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6, 650–659.
- OECD. (2019). OECD Chart: Air pollution effects, mortality, Per 1 000 000 inhabitants, annual. <https://data.oecd.org/chart/6ggqS> [Erişim Tarihi: 07.02.2021]
- OECD. (2020). *Environment at a Glance 2020*, OECD Publishing, Paris, (Sayı November). <https://doi.org/10.1787/4ea7d35f-en>.
- Sürmeli, H., Duru, N., & Duru, R. (2017). Nükleer enerji ve nükleer santraller konusuna yönelik öğretmen tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *NEF-EFMED*, 11(1), 293–319.
- TDK. (2021). Çevre tanımı; çevre sağlığı ve kirliliği. <https://sozluk.gov.tr/> [Erişim Tarihi: 30.01.2021]
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2021). Motorlu kara taşıtları. Bilgi Dağıtım Grup Başkanlığı. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Road-Motor-Vehicles-February-2021-37424> [Erişim Tarihi: 09.10.2021]
- Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE). (2019). International standards. Commission Internationale de l'Eclairage. <https://cie.co.at/publications/international-standards> [Erişim Tarihi: 15.07.2021]
- WHO. (2019a). Drinking water. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water> [Erişim Tarihi: 16.02.2021]
- WHO. (2019b). The top 10 causes of death. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> [Erişim Tarihi: 07.02.2021]
- WHO. (2019c). Water sanitation and hygiene wash. <https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash> [Erişim Tarihi: 16.02.2021]
- WHO. (2020). WHO global strategy on health, environment and climate change: the transformation needed to improve lives and well-being sustainably through healthy environments. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1276971/retrieve> [Erişim Tarihi: 07.02.2021]
- Yalçın, A., & Saygın, M. (2016). Elektromanyetik alanların üreme sistemi üzerine etkileri. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 4(2), 105–124.
- Yalçın, C. (2017). Işık kirliliği üzerine sosyolojik bir değerlendirme. *Mavi Atlas*, 5(2), 337–354. <https://doi.org/10.18795/gumusmaviatlas.351452>
- Yaman, K. (2020). Kentlerde görüntü kirliliği sorunu. *Uygulamalı Sosyal Bilimler ve Güzel Sanatlar Dergisi*, 2(3), 139–150.

AKDENİZ ORMANLARINDAKİ YANGINLAR VE KENTLEŞME İLİŞKİSİ ÜZERİNE

Dr. Öğr. Üyesi Eray AKTEPE

Kastamonu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, Kentleşme ve Çevre Sorunları ABD
ORCID: 0000-0002-5607-280X

Dr. Arş. Gör. Nursema AKTEPE

Kastamonu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ekoloji ABD
ORCID: 0000-0003-2544-4698

Özet

Günümüzde yaşanan büyük orman yangınlarının önemli bir kısmının insan kaynaklı kentsel aktiviteler nedeniyle gerçekleşmesi, iç içe geçmiş doğal ve yapılı çevre ekosistemlerinde meydana gelen yangınların aynı anda insan, bitki ve hayvan varlığını tehdit etmesi ve tehdidin ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğe olan etkisi orman yangınlarını önemli bir konu haline getirmiştir. Ancak kentsel aktiviteler ve insan müdahaleleriyle yangına uyarlanmış karakterlere sahip bitki türlerinin meydana getirdiği orman ekosistemlerinin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalma riski, ne yazık ki yaşam alanlarındaki yangınlarda can ve mal kaybı riski kadar önemsenen bir konu olamamıştır. Nitekim çalışmanın temel varsayımı, özellikle kentsel alanlar ile orman alanlarının iç içe geçmiş olduğu bölgelerde, konut alanlarının yanması riskinden kaçınmak için bastırılan yangınların, yangına uyarlanmış karakterlere sahip çeşitli bitki türlerinin azalmasına neden olacaktır. Çalışmada, Akdeniz ve Ege bölgelerinde çıkan ve günlerce süren orman yangınları ile gündeme gelen Hatay, Adana, Mersin, Antalya, Muğla, Manisa, Aydın, Balıkesir, Denizli ve İzmir illerinde, büyükşehir sınırları içinde kalan ormanlık alanlarda meydana gelen ve kentsel yerleşim alanlarına da yayılan orman yangınlarına yönelik söndürme müdahalelerinin, bu bölgede baskın tür özelliği taşıyan ve farklı yanabilirlik seviyelerine sahip bitki türlerinin sürdürülebilirliğine etkisi ele alınacaktır. Bu bağlamda çalışma, hem yangın ekolojisi bakımından yangınla devamlılığını sürdüren çeşitli bitki türlerinin korunarak ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması, hem de ormanlık alanları içeren doğal çevre bileşenleri ile insanlar tarafından oluşturulan mekanları içeren yapılı çevrenin iç içe geçmiş, girift etkileşiminin incelenmesi açısından yeni bir bakış açısı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel Yayılma, Anakentleşme, Yanabilirlik, Orman Yangınları

RELATIONS BETWEEN FIRES IN MEDITERRANEAN FORESTS AND URBANIZATION

Abstract

Today, large forest fires caused by human-induced urban activities, fires occurring in intertwined natural and built environment ecosystems threaten human, plant and animal existence and the impact of this threat on economic, social and environmental sustainability make forest fires an important issue. However, the risk of extinction of forest ecosystems caused by fire-adaptive species through urban activities and human interventions, unfortunately, has not been as important as the risk of loss of life or property damage in fires in habitats.

INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST
October 20-21, 2021 / ADANA, TURKEY
(THE PROCEEDINGS BOOK)

WEB: <https://www.ispecongress.org/cevrebilimleriveorman>

E-MAIL: ispeckongreleri@gmail.com

As a matter of fact, the basic assumption of the study is that the reduced frequency of fires caused by suppressed fires in urban areas in order to avoid the risks and dangers that may affect the residential areas will cause a decrease in various plant species that sustain their life with their flammability feature. In the study, the impact of extinguishing interventions for forest areas within the metropolitan borders of Hatay, Adana, Mersin, Antalya, Muğla, Manisa, Aydın, Balıkesir, Denizli and İzmir provinces, which came to the fore with forest fires in the Mediterranean and Aegean regions on the sustainability of plant species that are dominant in this region and have different flammability levels will be discussed. In this context, the study offers a new perspective in terms of both ensuring ecological sustainability by protecting various plant species that maintain their continuity with fire in terms of fire ecology, and examining the intertwined and intricate interaction of natural environmental components including forested areas and built environment.

Keywords: Urban sprawl, metropolitanization, flammability, forest fires

ENVIRONMENTAL AND DISASTER MANAGEMENT WITHIN SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Aslıhan KATİP

Bursa Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0002-3210-6702

ABSTRACT

Sustainable development can be realized together with social, environmental and economic development. Disaster management should be included in social, environmental and economic development plans as disaster management should be evaluated within sustainable development. Studies have shown that lower income groups are more affected by natural disasters. The low-income group is more vulnerable to sudden natural events. In general, floods and hurricanes cause the most damage to low-income people, while earthquakes damage middle-income people. Droughts and floods affect low and middle-income groups.

Disasters are directly related to environmental management and pollution issues and therefore should be considered together. However, today, disaster management practices are independent of environmental decisions and practices. The disaster-environment relationship cannot be understood, there are deficiencies in local practices and resource allocation is incomplete. Disasters have increased in recent years due to the increase in population, deforestation, consumption and climate change. Waste generation, degradation of coastal areas, pollution of surface and groundwater, damage to agricultural areas are the main environmental impacts. Land use, river basin, forest management issues and integrated waste management constitute the disaster management infrastructure. Wastes can cause secondary disasters. In holistic waste management, prevention of waste should take priority over disposal. The physical, demographic and socioeconomic conditions of the population should also be addressed in waste management. Mitigating climate change is not easy. However, adaptation is considered as a key practice in disaster management.

In the formation of policy, strategy and planning, it is necessary to establish the disaster-environment relationship, to ensure adaptation, to develop practices, trainings and human resources. Sustainable disaster management could be implemented with consider financial supplies, environmental technologies, people with powerful roles such as women, youth, local people, authorities, commercial organizations, farmers and scientists/educators and possible effects of disaster on air, water, soil areas.

Keywords: Disaster, Environmental Management, Sustainable Development

ORMAN YANGINLARI İLE MÜCADELEDE SİVİL HAVACILIĞIN YERİ VE ÖNEMİ

Doç. Dr. Didem RODOPLU ŞAHİN

Kocaeli Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi
ORCID: 0000-0002-1779-8472

Arş. Gör Sevdije KEMİK

İstanbul Ayrıansaray Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Havacılık Yönetimi

ORCID: 0000-0001-7516-8252

Özet

Orman yangını, doğal yakıtları tüketen ve çevresel koşullara bağlı olarak yayılan orman, otlak, çalılık arazi veya tundra gibi doğal bir ortamda bitkilerin kontrolsüz yanması olarak tanımlanabilir. Orman yangını, arazi temizleme, aşırı kuraklık veya nadir durumlarda yıldırım gibi durumlarla da tetiklenebilir. Orman yangını sonucu insanların ve hayvanların yaşam alanları, keresteleri, zararlı emisyonlarla havayı kirleterek insan sağlığını olumsuz yönde etkiler. Orman yangınları sonucunda çevresel olumsuz sonuçların ortaya çıkması gibi ekonomik etkilerde ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple orman yangınlarına yönelik her devlet proaktif bir tutum içinde olmaya yönelik farklı stratejiler izlerler. Sonuçlarının olumsuz birçok duruma sebep olmasından ve çabuk telafi edilememesi gibi nedenlerden dolayı her devlet gelecekteki afetleri azaltmaya yönelik politikalar ve stratejiler geliştirmeyi amaçlar. Orman yangınları ile mücadele etkili olan araçlardan uçak ve helikopterler yangını yönetmede önemli rol oynarlar. Afetlerle mücadelede etkisinin büyük olduğunu bilen otoriteler bu alana yönelik çalışmalar gerçekleştirmektedir. Havacılık otoritelerinden olan Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), Chicago Sözleşmesinin çeşitli Eklerinin hazırlanması ve güncellenmesi sürecini desteklemek için bir tanımlar sistemi geliştirmiş ve bu tanımları yayınlamaktadır. Yine böyle bir çalışma sonucunda yayınlanmış olan Sivil Havacılık Faaliyetlerinde Kullanılan Sınıflandırma ve Tanımların İncelenmesi 'ne (Review Of The Classification and Definitions Used For Civil Aviation Activities) göre "Sivil Havacılık Faaliyetlerinin Önerilen ICAO Sınıflandırması "yayınlamıştır. Buna göre arama, kurtarma afet yardımı operasyonları genel havacılık kategorisinde yer almaktadır. Genel Havacılık, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) tarafından "ücret veya kiralama için tarifeli/tarifersiz hava taşımacılığı faaliyetleri dışındaki tüm sivil havacılık operasyonları" olarak tanımlanmaktadır. Tanıma göre genel havacılık ve hava çalışmaları çok çeşitli aktiviteleri kapsar. Bunlardan biri de yangınla mücadele, havadan araştırma çalışması, afet yardımı operasyonlarının yürütülmesidir ve bu durumlar orman yangınlarıyla mücadelede önemlidir.

Bu çalışmanın amacı havacılık otoritelerinin orman yangınlarına yönelik yönetmelikleri temelinde uluslararası ve ulusal orman yangını ile mücadele yönelik hazırlanmış eylem planlarını ve ulusal yangın ve havacılık programını incelemektir. Ayrıca Türkiye'de orman yangınları ile mücadelede kullanılan uçakları mevcut hava araçlarının nicel ve nitel bilgileri, yangın söndürme gibi konular incelenecektir.

Anahtar Kelime: Havacılık, Orman Yangınları, Hava Araçları, Önleme, Müdahale, Yangın Yönetim, Acil Durum Yönetimi

THE PLACE AND IMPORTANCE OF CIVIL AVIATION IN FIGHTING FOREST FIRES

Abstract

Forest fire can be defined as the uncontrolled burning of plants in a natural environment such as forest, grassland, bushland or tundra that consumes natural fuels and spreads depending on environmental conditions. It can also be triggered by conditions such as wildfire, land clearing, extreme drought or, in rare cases, lightning. As a result of forest fire, it affects human health negatively by polluting the habitats of people and animals, timber and the air with harmful emissions. As a result of forest fires, economic effects such as the emergence of negative environmental consequences arise. For this reason, each state follows different strategies to take a proactive attitude towards forest fires. Every state aims to develop policies and strategies to reduce future disasters, due to reasons such as the consequences of causing many negative situations and not being able to be compensated quickly. Airplanes and helicopters, which are effective means of fighting forest fires, play an important role in managing the fire. Knowing that it has a great impact on the fight against disasters, the authorities carry out studies in this area. The International Civil Aviation Organization (ICAO), one of the aviation authorities, has developed and publishes a system of definitions to support the preparation and updating of the various Annexes to the Chicago Convention. According to the Review of the Classification and Definitions Used for Civil Aviation Activities, which was also published as a result of such a study, the "Suggested ICAO Classification of Civil Aviation Activities" has been published. Accordingly, search and rescue disaster relief operations are included in the general aviation category. General Aviation is defined by the International Civil Aviation Organization (ICAO) as "all civil aviation operations other than scheduled/non-scheduled air transport activities for fee or charter". By definition, general aviation and aerial studies encompass a wide variety of activities. One of them is fire fighting, aerial research work, and conducting disaster relief operations, and these are important in fighting forest fires.

The aim of this study is to examine the action plans and national fire and aviation program prepared for fighting against international and national forest fires on the basis of aviation authorities' regulations on forest fires. In addition, the quantitative and qualitative information of the aircraft used in the fight against forest fires in Turkey, and fire extinguishing will be examined.

Keywords: Aviation, Forest Fires, Aircraft, Prevention, Response, Fire Management, Emergency Management

Giriş

Ormanlar yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde çok önemli ve faydalıdır. Ormanlar havadaki oksijen, karbondioksit ve nem dengesine katkıda bulunur. Hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemli kaynak sağlayan ekosistemlerdir. Bu nedenle ormanların korunması önemlidir. Yangın gibi önemli tehdit unsurlarından korunması gerekmektedir. Gerçekleşmesi durumunda başarılı afet yönetimi uygulanmalıdır. En kısa zamanda müdahale edilmesi ile geniş alanlara yayılması engellenebilir. Orman yangınları, ormanlar, çayırlar veya çayırlar gibi doğal alanlarda yanan plansız yangınlardır. Bu tehlikeli yangınlar hızla yayılır ve yalnızca orman yangınlarını ve doğal alanları değil, yerleşim alanlarını da olumsuz etkileyebilir. Orman yangınlarına hava araçları ile müdahale etmek orman yangını yönetiminde kullanılan yöntemlerden biridir.

Yangın davranışına, konuma ve hava koşullarına bağlı olarak, yangını kontrol altına alma ve söndürmeye yardımcı olmak için sabit kanatlı ve/veya döner kanatlı uçakları yani helikopterler görevlendirebilir. Bu çalışmada afet kavramı, afet çeşitleri, afet yönetimi, orman yangını ve orman yangınlarında kullanılan hava araçları ele alınmıştır. Ayrıca orman yangınlarına müdahalede sivil havacılığın önemi ele alınırken havacılık faaliyetlerindeki yeri, uluslararası ve ulusal mevzuatlar incelenmiştir.

1. Afet Kavramı

Afetler, sosyo-ekonomik yönden olumsuz etkileyen, sosyal güvenlik ağlarını zorlayan ve karma yardım ve kurtarma müdahaleleri gerektiren nüfusun refahına yönelik tehditler olarak tanımlanmıştır (Frankenberg, Sikoki, Sumantri, Suriastini, & Thomas, 2013). Dünya Sağlık Örgütü 'de (WHO) afeti, normal yaşam koşullarını bozan ve etkilenen topluluğun uyum kapasitesini aşan düzeyde acıya neden olan bir olay olarak tanımlamıştır (WHO, 2002). Afetler çok farklı şekilde yaşanabilmektedir. Afet türleri T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından şu şekilde sınıflandırılmıştır; doğal, teknolojik tehlikeler ve bunların yanı sıra bir topluluğun maruz kalmasını ve savunmasızlığını etkileyen çeşitli nedenlerle kaynaklanabilen insan kaynaklı faktörler olarak tanımlamıştır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2020).

Tablo1. Afet Türlerinin Sınıflandırılması

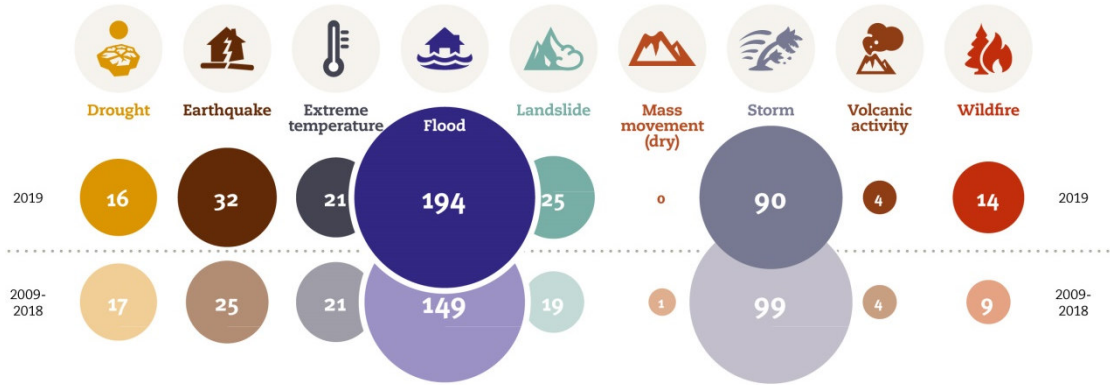
Doğal Afetler			Teknolojik Tehlikeler	İnsan Kaynaklı Afetler
Jeolojik Afetler	Klimatolojik Afetler	Biyolojik Afetler		
Deprem Heyelan Kaya Düşmesi Volkanik Patlamalar Çamur Akıntıları Tsunami	Sıcak Dalgası Soğuk Dalgası Kuraklık Dolu Hortum Yıldırım Kasırga Tayfun Sel Siklonlar Tornado Tipi Çiğ Aşırı Kar Yağışları Asit Yağmurları Sis Buzlanma Hava Kirliliği Orman yangınları	Erozyon Orman Yangınları Salgınlar Böcek İstilasası	Maden Kazaları Biyolojik, nükleer, kimyasal silahlar ve kazalar Sanayi kazaları Ulaşım kazaları	Nükleer, biyolojik, kimyasal kazalar Taşmacılık kazaları Endüstriyel kazalar Aşırı kalabalıktan meydana gelen kazalar Göçmenler ve yerlerinden edilenler vb.

Kaynak: (Debarati , Hoyois, Below, & Vanderveken, 2016)

Afetler insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar açısından olumsuz durumlara yol açabilir. Bu etkinin anlaşılabilmesi için gerçekleştirilen istatistik çalışmaları ve raporlar yayınlanmaktadır.

Uluslararası afet ve çatışma sağlığı çalışmaları alanlarında, yardım, iyileştirme ve geliştirmeyi birbirine bağlayan araştırma ve eğitim gibi faaliyetler gösteren Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters- CRED) tarafından ele alınan 281 doğal afetin analizine dayanarak hazırladıkları 2018 afet raporuna göre, 10 bin 733 kişinin hayatını kaybettiği afetlerden 61 milyon 700 binden fazla kişi etkilendiği belirtilmiştir (UNISDR, 2019). Yine aynı kurum tarafından hazırlanan 2019 raporuna göre, dünya genelinde 11.755 ölüm, 95 milyon insan etkilenme ve 103 milyar ABD Doları ekonomik kayıpla 396 doğal afet gerçekleştiği bildirilmiştir. Rapora göre seller, ölümlerin %43,5'ini oluşturan en ölümcül afet türü olurken, bunu %25 ile aşırı sıcaklıklar ve %21,5 ile fırtınalar olduğu açıklanmıştır (UNDRR , 2019). 2019 yılı ile 2009-2018 yıllarının ortalaması ile karşılaştırılması ile ilgili Görsel 1'de verilmiştir.

Görsel 1. 2019 ile 2009-2018 yıllık ortalama karşılaştırması ve afet türüne göre meydana gelme sıklığı



Kaynak: (CRED, 2020)

Afetler insanlara zarar verdiği gibi diğer canlılara da zarar verebilmektedir. Afetler ekosistemlerde yapısal değişikliklere neden olabilir. Yaban hayatı, felaketin gücüyle öldürülebilir veya habitat ve gıda mevcudiyetindeki değişiklikler yoluyla dolaylı olarak etkilenebilir. Afetler evcil veya yabani hayvanların yaralanmasına, sakatlanmasına veya ölmesine neden olabilir. Aynı şekilde bitki örtüsüne de büyük zararlara yol açabilir.

1.1. Afet Yönetimi ve Önemi

Afet yönetimi, afetlere etkin bir şekilde hazırlanma ve afetlere müdahale etme sürecidir. Afetlerin neden olduğu zararı azaltmak için kaynakları stratejik olarak organize etmeyi içerir. Aynı zamanda afet önleme, hazırlık, müdahale ve kurtarma sorumluluklarını yönetmeye yönelik sistematik bir yaklaşımı da içerir. Ulusal ve uluslararası mevzuatlar kapsamındaki kurallar afet yönetimini ve afet hukukunu oluşturur (O'Brien, O'Keefe, Rose, & Wisner, 2006). Bu konudaki düzenlemeler afet öncesi, afet anı ve afet sonrası şeklindeki sınıflamaya uygun olarak ele alınır. Afet öncesinde azaltım ve hazırlık, afet anında müdahale ve afet sonrasında ise yeniden inşa (iyileştirme-geliştirme) faaliyetleri yürütülür. Afet yönetimi, söz konusu afetin insani, maddi, ekonomik veya çevresel etkileriyle nasıl başa çıktığımızdır, "büyük başarısızlıkların etkilerinden nasıl hazırlandığımız, yanıt verdiğimiz ve bunlardan nasıl ders aldığımız" sürecidir (Elliott, 2014). Afetlere hazırlanmak sayısız hayat kurtarır, insanların iyileşmesini hızlandırır ve para tasarrufu sağlar. Afet yönetimi, afetlere etkin ve koordineli bir müdahale sağlamayı amaçladığı için önemlidir.

Hayat kurtarmak ve krizlerin etkilenen topluluklar üzerindeki etkisini azaltmak için çalışmak yoluyla, afet yönetimi, afetten etkilenen insanlara zamanında ve etkili yardım için esastır (Bly, Francescutti, & Weiss, 2020).

Artan sayıda afet ve bunların insani etkileri, afet ortamlarında devletlerin ve insani yardım kuruluşlarının sorumluluklarını ele alan bir çerçeve ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu, uluslararası afet müdahale yasaları, kuralları ve ilkelerinin (International Disaster Response Laws/IDRL) ortaya çıkmasına yol açmıştır. Kapsamlı veya birleşik bir çerçeve değildir. Daha ziyade, çeşitli uluslararası, bölgesel ve ikili anlaşmaların, bağlayıcı olmayan kararların, beyanların, kuralların, yönergelerin, protokollerin ve prosedürlerin parçalı bir koleksiyonundan oluşur (Blazeby & Fisher, 2010). Uluslararası afet çalışmaları yürüten önemli kurumlardan biri Birleşmiş Milletlerdir. Faaliyetlerini ‘‘United Nations Office for Disaster Risk Reduction’’ adlı birim altında yürütmektedir. Bu birim amacını, risk ve risk etkisinin anlaşılması arasındaki kesişme noktasında çalıştığını: afet kaybını azaltmak ve yeni risklerin ortaya çıkmasını önlemeye odaklandıkları ifadesiyle açıklamaktadır. Afet yönetime yönelik, stratejik çerçeve, çalışma programı, yıllık raporlar ve dış değerlendirme çalışmaları yürütmektedir (Wannous & Velasquez, 2017). Uluslararası insani hukuk kurallarına göre, afetlere müdahale öncelikli olarak ulusal hükümetlerin sorumluluğundadır. Farklı ülke ve örgütlerin ülkedeki afet müdahalelerine katılabilmesi için afete uğrayan ülkenin resmî çağrıda bulunması gerekir.

6831 No’lu Orman Kanunu, Madde 2’ye göre, Türkiye’de tüm ormanlar Devletin gözetimi ve sorumluluğundadır. Ormanların yönetimi, Tarım ve Orman Bakanlığı’na bağlı Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından yürütülmektedir. OGM, 28 bölge müdürlüğü, 243 orman müdürlüğü ve 1403 orman nahiye müdürlüğü ile orman yangınlarıyla mücadele ve mücadeleden sorumludur. Orman bucak müdürlükleri, bağlı oldukları müdürlüklere yangın ve yanan ormanlık alan sayılarını ve her yıl rapor eder. Orman ilçe müdürlükleri de orman yangınlarının nedenlerine ilişkin tutanak tutmakta ve bu tutanaklar OGM tarafından hem faaliyet raporlarında hem de web sitesinde yayımlanmaktadır. 1982 Anayasası’nın 169. maddesi birinci fıkrada devletin ormanlık alanların korunması ve geliştirilmesi için gerekli kanunları çıkarmak ve tedbirleri almakla yükümlü olduğu belirtilmektedir. Ayrıca yanmış ormanlık alanların yeniden ağaçlandırılması gerektiğini ve bu alanlarda tarım ve hayvancılık faaliyetlerine izin verilmemesi gerektiğini belirtmektedir. Yakılan ormanlık alanlar anayasal güvence altına alınır.

1.2.Orman Yangınları

Orman, çalı veya bitki yangını olarak da adlandırılan orman yangını ise bitkilerin orman, otlak, çalılık veya tundra gibi doğal bir ortamda, doğal yakıtları tüketen ve buna bağlı olarak yayılan herhangi bir kontrolsüz ve reçetesiz yanması veya yanması olarak tanımlanabilir. Orman yangını, arazi temizleme, aşırı kuraklık veya nadir durumlarda yıldırım veya insan eylemleriyle tetiklenebilir (United Nations, 2017). Orman yangını sonucu insanların ve hayvanların yaşam alanları, keresteleri, zararlı emisyonlarla havayı kirleterek insan sağlığını olumsuz yönde etkiler. Orman yangınları sonucunda çevresel olumsuz sonuçların ortaya çıkması gibi ekonomik etkilerde ortaya çıkmaktadır (Flannigan, Stocks, & Wotton, 2000). Ormanlar, gezegenin en yoğun, en çeşitli yaşam koleksiyonlarından bazıları için hayati organik altyapı sağlar. Ormanlar canlılar için gerekli olan havanın önemli bir kaynağıdır ve ayrıca biyoçeşitliliğin %80’i karada olmak üzere, Dünya’nın bilinen türlerinin neredeyse yarısı ormanlarda yaşamaktadır (McLendon, 2020). Ormanların sıralanan temel özelliklerinden ve canlıların yaşamı için gerekli olmasından kaynaklı ormanlar önemlidir.

Bu nedenle orman yangınlarına müdahaleler önemlidir (Marino, Hernando, Planelles, Madrigal, Guijarro, & Sebastián, 2012). Orman yangınlarına müdahale etme yöntemlerinden biri de hava araçları ile gerçekleştirilen müdahalelerdir.

2.Hava Araçlarıyla Orman Yangınlarına Müdahale

Hava araçları, yangına müdahale etmede hemen harekete geçme, yangın yerine hızlı bir şekilde ulaşma ve erken müdahalede bulunabilme avantajları sayesinde orman yangınları ile mücadele etmede önemli rol oynarlar. Ayrıca karadan ulaşım imkânı bulunmayan bir yerde başlayan yangınlarda, havadan yangına en yakın güvenli bir noktaya ekip indirerek de etkili olmaktadır. Hava araçları orman yangınlarına müdahale eden kara ekiplerinin işlerini kolaylaştırmakta ve daha rahat ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturmaktadır. Bazı uzak yangınlarda kara ekiplerinden daha önce yangına ulaşarak müdahale edebilmekte ve yangının ilerlemesini geciktirerek kontrol altına alacak ve soğutma çalışmalarını gerçekleştirecek olan yer ekiplerine avantaj sağlamaktadır. Helikopterler su bırakmak, ekipleri taşımak, keşif, kızılötesi ve kaynakları ateş hattına teslim etmek için kullanılır (NWCG, 2018). Sabit kanatlı uçaklar, itfaiyeci ve kargo taşımacılığı, su veya geciktirici uygulama, yangın keşif ve algılama, taktik destek, hava denetimi, arama ve kurtarma, hayvan sayımı, haritalama, haritalama ve kanun uygulama misyonları için kullanılır. Tüm bu uçaklar, itfaiyecilerin yerde desteklenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Havadan yangına müdahale araçları, belirli alanlardan su veya söndürücü yükünü alıp, yangın bölgesine ateşin üzerine bırakır veya bu alanlara ihtiyaç duymadan göl veya büyük nehir gibi geniş su bölgelerinden söndürücü yükü alıp bunu yangının olduğu alana bırakanlar olarak iki başlıkta incelenebilir (Ryan, 2020). Ayrıca bunlarda taşıdıkları söndürücü yükün miktarına göre dört gruba ayrılıyor.

- 1) Hafif (Light) sınıfı: 3 bin 800 litre altında yük taşıyanlar
- 2) Orta (Medium) sınıfı: 3 bin 800 litre ve 38 bin litre arası yük taşıyanlar
- 3) Ağır (Heavy) sınıfı: 38 bin litre ve 76 bin litre arası yük taşıyanlar
- 4) Süper Ağır (Super Heavy) sınıfı: 76 bin litre üstü yük taşıyanlar

Yangın ile mücadelede kullanılan hava araçları helikopter ve uçaklardır. Helikopter hava araçları modelinden yaygın olanlar Bell 205, Bell 212, Boeing Vertol 234, Sikorsky S-64 Airplane ve Mil Mi-26 olarak sıralanabilir. Helikopterler, itfaiyeci ve kargo taşımacılığı, su veya geciktirici uygulama, yangın keşif, havadan ateşleme operasyonları, arama ve kurtarma, kolluk görevleri, kısa mesafe, sapan yükleri ve tohumlama için kullanılır (Marchi, Tesi, Neri, & Fabiano, 2004). Bir başka sınıflandırma da National Interagency Fire Center tarafından sıvı hacim ölçü birimlerinden biri olan galon birimi temel alınarak yapılmış Tip1, Tip2 ve Tip3'tür. Tip 1 şöyle tanımlanmıştır; dâhili tankı dolduran bir kova veya şnorkel aracılığıyla 700 galyon su veya geciktirici taşıyabilen araçlardır. Diğer tiplerdeki taşıtlara göre pahalı, hızlı ve büyük helikopterlerdir. Tip2 ise; yangın hattına 300 galona kadar su veya söndürücü taşıyabilen taşıtlardır. Bu sınıflandırmanın içinde yer alan helikopterler çok etkili ilk saldırı kaynaklarıdır. Son olarak Tip3, 180 galonluk taşıma kapasitesi olan taşıtları içermektedir. Tip 2'ye göre daha yüksek seyir hızlarına sahiptir ve orman yangını mahalline daha hızlı ulaşabilir (National Interagency Fire Center, 2017).

Yangın söndürme uçakları ise karaya gerek duymadan göllerden, rezervuarlardan veya büyük nehirlerden su alan uçan tekneler ve amfibi uçaklar veya hava tanker üssündeki "hava tankerleri" veya "su bombardıman uçakları" yerde su doldurulabilen tanklarla donatılmış sabit kanatlı uçaklardır. DC-10 Tankeri, Beriev Be-200, Canadair CL-215 gibi uçaklar yaygın olarak yangın söndürmede kullanılan modellere örnek verilebilir. Tek Motorlu Hava Tankerleri (Single Engine Airtankers/SEAT), yerdeki itfaiyecileri desteklemek için 800 galona kadar yangın geciktirici sağlayabilir.

Bu küçük uçaklar, daha büyük hava tankerlerinin yapamayacağı alanlarda yeniden yüklenebilir ve çalışabilir. Bu gruba giren uçak modeli Air Tractor AT-802 örnek gösterilebilir. Büyük Hava Tankerleri (Large Airtankers/LAT), yerdeki itfaiyecileri desteklemek için 2.000 ila 4.000 galon yangın geciktirici sağlayabilir. Bu gruba ise P2V, HC-130H, BAe-146, MD-87 modelleri örnek gösterilebilir. Çok Büyük Hava Tankerleri (Very Large Airtankers/VLAT), yerde itfaiyecileri desteklemek için 8.000 galondan fazla yangın geciktirici sağlayabilir. Örneğin, DC-10 bu grupta yer almaktadır. Water Scooper adlı uçaklar ise, bir su kütesinin yüzeyini sıyırıp suyu teknedeki bir tanka dolduran ve ardından ateşe bırakan amfibi uçaklardır. Bombardier CL-415 water scooper modeli uçak modeline örnek gösterilebilir.

Türkiye’de yangınlarla müdahalede kullanılan araç ve personel sayıları Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Görsel 2’de verildiği gibi açıklanmıştır.

Görsel 2. Türkiye’de Yangınlara Müdahalede Kullanılan Araç ve Personel Sayısı Göstergesi



Kaynak: (İletişim Başkanlığı, 2021)

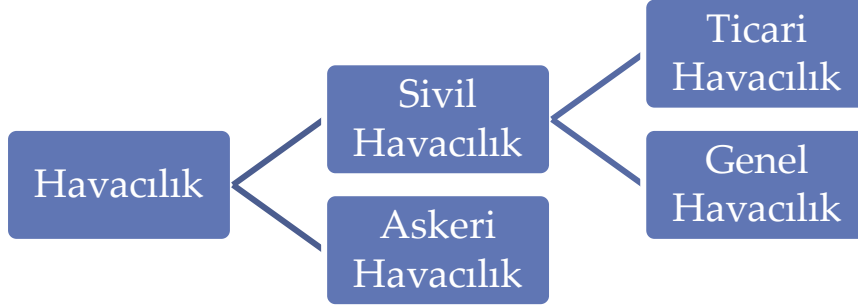
Görselde sadece sayıları verilen hava araçları için; 3 adet Beriev BE -200 uçakları, 15 adet Mi-8 helikopteri görev almaktadır. Beriev Be-200 Altair Beriev tarafından üretilen Rus yapımı bir amfiben jet uçağıdır. Uçak, yangın söndürme, arama kurtarma, deniz devriyesi, kargo ve yolcu taşımacılığı için tasarlanmış olup 12 ton su veya 72 yolcu kapasitesine sahiptir. Mi-8 cinsi yangın söndürme helikopterlerinin su taşıma kapasitesi 2,5 tondur. Bambi Kovaları kullanarak yük başına 7500 litreye kadar su taşıyabilmektedir

2.1. Genel Havacılık ve Orman Yangını Uçuşları

Orman yangınları ile mücadelede hava araçlarının kullanılması genel havacılık faaliyetleri içinde yer almaktadır. Genel havacılık ilgili otoriteler tarafından tanımlanmış ve havacılık sınıflandırması içinde çerçevesi belirlenmiştir. Havacılık faaliyetleri 2’ye ayrılır; Birincisi, askeri havacılıktır. İkincisi sivil havacılık faaliyetleridir.

Sivil havacılık, genel havacılık ve tarifeli hava taşımacılığını içeren fakat askeri olmayan uçuşları kapsayan faaliyetlerin bütünüdür.

Görsel 3. Havacılık Faaliyetlerinin Sınıflandırılması



Genel havacılık, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) tarafından "ücret veya kiralama için tarifeli hava hizmetleri ve tarifersiz hava taşımacılığı operasyonları dışındaki tüm sivil havacılık operasyonları" olarak tanımlanmaktadır (Fala & Marais, 2016)

Genel havacılık, iş amaçlı uçuşları, özel havacılığı, uçuş eğitimlerini, balonlu uçuşları, paraşüt atlayışlarını, yelken kanat uçuşlarını, planör uçuşlarını, hava fotoğrafçılığını, motorlu yelken kanat uçuşlarını, hava ambulansı uçuşlarını, zirai ilaçlama uçuşlarını, trafik denetleme uçuşlarını, charter uçuşlarını, polis devriye uçuşlarını, orman yangını uçuşlarını ve diğer birçok farklı uçuşu kapsar (Claiborne, 2018).

Havacılık faaliyetleri ülkelerin önce ulusal otoritelerine ve daha sonra uluslararası standart ve kapsayıcılık için uluslararası havacılık otoritelerine bağlıdır. Havacılıkta önde gelen ve uluslararası kurallar ve düzenlemeleri sağlayan ve uygulayan kurum olan ICAO ve ulusal temelde havacılık ile ilgili faaliyetlerden sorumlu olan kurum olan Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na bağlı olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü bu çalışmada orman yangınları temelinde ele alınacaktır.

International Civil Aviation Organization, havacılık emniyeti, güvenliği, verimliliği ve düzenliliği ve çevrenin korunması için düzenlemeler oluşturur. Organizasyon ayrıca havacılığın teknik alanını kapsayan operasyon uygulamalarını ve prosedürlerini de düzenler. Birleşmiş Milletlerin yasal havacılık organı olarak kabul edilmektedir. ICAO'nun temel konuları; emniyet, kayıt, uçuşa elverişlilik, ekonomik israfın önlenmesi, adil rekabet, standardizasyon, havacılık hukuku gibi alanlarda faaliyet göstermektedir. ICAO, uluslararası sivil havacılığın güvenli ve düzenli bir şekilde gelişebilmesi, uluslararası hava taşımacılığı hizmetlerinin fırsat eşitliği temelinde kurulması, sağlıklı ve ekonomik bir şekilde işletilmesi için belirli ilke ve düzenlemeler getirmektedir.

ICAO, Birleşmiş Milletler ile ilişkili hükümetler arası uzman kuruluş tarafından 1947 yılında kurulmuştur. 1944 yılında Chicago'da 52 devlet tarafından imzalanan Uluslararası Sivil Havacılık Sözleşmesi temelinde kurulmuş olan ICAO, mevcut üye devlet sayısı 193 olup, barışçıl amaçlarla güvenli ve verimli uluslararası hava taşımacılığını geliştirmeye ve her devletin uluslararası havayollarını işletmesi için makul bir fırsat sağlamaya odaklanmıştır. Chicago Sözleşmesi olarak da bilinen Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü Sözleşmesi, uluslararası sivil havacılığın temel standartlarını ve önerilen uygulamalarını (SARP) içeren 19 ekten oluşmaktadır. ICAO sorumluluğundaki her bir alan için Standartlar ve Tavsiye Edilen Uygulamalar kapsamında 19 Ekte yer almaktadır. Her Ek belirli bir konu alanı ile ilgilidir. Hepsini düzenli olarak değişikliğe tabidir ve birçoğuyla ilgili ayrıntılar, numaralı ICAO Belge Dizisindeki yayınlarda yer almaktadır.

Genel havacılık ile ilgili tanımlamalar ve açıklamalar, Annex 6 ve Annex 17’de verilmiştir. Yine bu bilginin verildiği yerleri açıklayan ayrıca genel havacılık için tanımlama ve sınıflandırma için 2009 yılında gerçekleştirilen İstatistik Bölümü 10. Oturumunda ele alınan “Civil aviation statistics; ICAO classification and definition” bölümünde ele alınmıştır (ICAO, 2009)

Sivil havacılık faaliyetlerini ve kurallarını en geniş anlamda düzenleyen uluslararası kuruluş olan ICAO’nun hedef kavram odaklı çalışılmış doküman ve ekleri tespit edilememiştir. Fakat hedef kavram olan orman yangınları üzerine gerçekleştirilen Havacılık Yeşili Kurtarma adıyla gerçekleşen seminerde üye devletlerden 350’den fazla uzman katılarak gerçekleştirilmiştir. 7 Aralık 2020 tarihinde gerçekleştirilmiş olan Havacılık Yeşili Kurtarma Semineri sırasında ICAO, mevcut faaliyetler, teknolojiler ve düzenlemeler hakkında bilgi alışverişini ve Devletler ve diğer ilgili paydaşlar arasında havacılık orman yangını söndürme faaliyetlerine ilişkin iş birliğini kolaylaştırmayı amaçlayan ICAO Flying Forest Fire Fighting Dialogue başlatıldığını duyurmuştur. Bu diyalogun gerçekleşeceği tarih ise 21 Kasım 2021’dir.

Türkiye’de havacılığın otoritesi Ulaştırma ve Alt Yapı Bakanlığına bağlı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü’dür. Tescil gerekliliği olan bütün hava araçlarının ve havacılık sektörü faaliyetlerinin tamamı başta ICAO olmak üzere takiben EASA hükümleri çerçevesinde, milli gerekliliklerde ilave edildikten sonra SHGM tarafından düzenlenir ve denetlenir. SHGM, sivil havacılığın uçuş emniyet ve güvenliği ile sürdürülebilir gelişimini sağlamak ve sivil havacılık faaliyetlerinin uluslararası kurallar ve standartlarda yürütülmesi amacıyla gerçekleştirilen mevzuat çalışmaları yürütür. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ve sektör uzmanlarından oluşan Çalışma Grupları, mevzuat hazırlama, soru bankası oluşturma, alan kitapları hazırlama, standart oluşturma vb. gibi alanlarda çalışmalar yapmaktadır. Çalışma grupları ise; Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Toplumsal Cinsiyet Dengesi Geliştirme Komisyonu, Ulusal Tahribatsız Muayene Kurulu, Havaalanı Emniyeti Çalışma Grubu, Olay Bildirimleri Çalışma Grubu, Kabin Emniyet Grubu, Hava Hukuku Çalışma Grubu, Amatör Havacılık Çalışma Grubu, FUA Çalışma Grubu, SHGM-YÖK Sivil Havacılık Komisyonu, Terminal Çalışma Grubu ve Yer Hizmetleri Çalışma Grubu olarak alanlara yönelik indirgenmiş çalışma toplulukları vardır.

Mevzuat bölümü ele alındığında Sektörel Yönetmelikler başlığı altında yer alan “SHY-6B Genel Havacılık Yönetmeliği” yer almaktadır. Bu yönetmelikte genel havacılığın kapsamı, tanımı, ruhsatlandırması gibi bölümler yer almaktadır. Sektörel Talimatlar başlığı altında ise “SHT-ADP Havaalanı Acil Durum Planı Hazırlanmasına İlişkin Talimat” yer almaktadır. Bu talimatta acil durumların tanımları, acil durum çeşitleri, havaalanı acil durum tatbikat planı gibi bölümler yer almaktadır. Yine aynı talimatlar bölümünde “SHT-FTL/HG Hava Taksi Ve Genel Havacılık İşletmeleri İçin Uçuş ve Görev Süresi Sınırlamaları İle Dinlenme Gereklilikleri Talimatı” yer almaktadır. Bu yönetmelikte iş hava taksi ve genel havacılık işletmelerini, söz konusu işletmelerde görevli ilgili yönetici personeli ve geçerli lisans ve/veya sertifika sahibi olan uçuş ve kabin ekibi üyelerini kapsadığı ifade edilmiştir. Bunlar dışında genel havacılığın tanımı bölümünde verildiği gibi iş amaçlı uçuşları, özel havacılığı, uçuş eğitimlerini, balonlu uçuşları, paraşüt atlayışlarını, yelken kanat uçuşlarını, planör uçuşlarını, hava fotoğrafçılığını, motorlu yelken kanat uçuşlarını, hava ambulansı uçuşlarını, zirai ilaçlama uçuşlarını, trafik denetleme uçuşlarını, charter uçuşlarını, polis devriye uçuşlarını, orman yangını uçuşlarını ve diğer birçok farklı uçuşu kapsar. SHGM tarafından mevzuat bölümünde yer alan yönetmeliklerde havacılık tıbbına yönelik, amatör havacılık faaliyetlerine yönelik ve uçakla zirai mücadeleye yönelik ilgili yönetmelikler yer almaktadır. Sıralanan faaliyetlerde yapılan genel havacılık faaliyetleri kapsamında yer alan alanlarıdır.

Fakat sivil havacılık faaliyetlerini düzenleyen ve bu düzenlemelere yönelik mevzuatlar oluşturan SGHM tarafından ulusal temelde hazırlanmış hedef kavram olan orman yangınlarına yönelik doküman ve yayın tespit edilememiştir (SHGM).

Tartışma ve Sonuç

Ormanlar dünyadaki yaşam için hayati öneme sahiptir. En önce gelen nedenlerden biri insanların ve hayvanların ihtiyaç duyduğu en temel ihtiyaç olan oksijen ihtiyacını karşılama konusunda önemli rol oynarlar. Ormanlar hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemli kaynak sağlayan ekosistemlerdir. Ayrıca ormanlar birçok bitki ve hayvan türlerinin yaşam alanını oluşturur. Bunların yanında iklim değişikliği gibi evrensel soruna yönelik çözüm alanları oluşturur. Fakat iklim değişikliği nedeniyle zarar gören ormanlar, orman yangını mevsimi sürelerinin uzunluğunda, sıklığında ve yanmış alanlarda bir artışa yol açmaktadır (U.S. Global Change Research Program, 2018). Daha sıcak su kaynakları, daha uzun yaz kurak mevsimler ve daha kuru topraklar ve bitki örtüsü gibi faktörler nedeniyle orman yangını sezonu normalinden daha uzun olabilmektedir (Westerling, 2016). Orman yangınları mülke, geçim kaynaklarına ve insan sağlığına zarar verme potansiyeline sahiptir. Orman yangınları, insan ve toplumsal etkilerin ötesinde, dünyanın iklimini de etkiler. Özellikle ormanlar büyük miktarda karbon depolar. Yandıklarında hemen atmosfere karbondioksit salıyorlar ve bu da iklim değişikliğini tetikler (Flannigan, Stocks, & Wotton, 2000). Yandıktan sonra, ormanlar ayrıca ayrışma yoluyla daha yavaş karbondioksit salmaktadır. Bu nedenle orman yangınları ile mücadele etmek hem ulusal hem de uluslararası açıdan önemlidir. Fakat uluslararası acil durum müdahalelerinde ülkelerin müdahale kapasitesini aşan büyük afetlerin meydana gelmesi hâlinde ulusal hükümetlerin çağrısı üzerine farklı ülkelerin uluslararası örgütlerin yardım ekipleri müdahalede görev alabilmektedir. Fakat bu durumda da afetin doğası gereği zaten karmaşık olan ortamda (çok sayıda ölü ve yaralı, kurtarılması gereken insan, altyapı sistemlerinde çökme hızlı ve zamanında müdahale etme gereği, iletişim ve ulaşım sistemlerinin işlemez hâle gelmesi vb) çok sayıda yerli ve yabancı yardım örgütünün bölgeye erişmesi bu süreci daha da karmaşık ve içinden çıkılmaz bir duruma getirebilir. Oysa afet yönetiminde müdahalenin başarısı diğer faktörler yanında (yasal, kurumsal, sosyal ve teknik boyutlarıyla hazırlıklı bir sosyal sistemin varlığı) yardım ekiplerinin doğru, yerinde ve hızlı biçimde koordinasyonu ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle uluslararası afet yönetme programları hazırlanırken bu sorunlar göz önüne alınarak hazırlanmalıdır.

Orman yangınlarına müdahale etme yöntemlerinden biri de hava araçları ile gerçekleştirilen müdahalelerdir. Hava araçları, yangına müdahale etmede hemen harekete geçme, yangın yerine hızlı bir şekilde ulaşma ve erken müdahalede bulunabilme avantajları sayesinde orman yangınları ile mücadele etmede önemli rol oynarlar. Orman yangınları başlığı altında gerçekleştirilen tüm faaliyetler genel havacılık faaliyetleri çerçevesinde değerlendirilmektedir. Fakat yapılan literatür çalışmaları kapsamında ilgili sivil havacılık otoritelerinden uluslararası havacılık organı olan ICAO ve ulusal temelde SHGM aktörlerinde alan odaklı mevzuat çalışmaları tespit edilememiştir. Özellikle ICAO gibi uluslararası havacılık otoritelerinin ormanlar gibi dünyanın çıktısı olan ve ekolojik düzen içinde önemli bir yeri olan ormanlar için; otoriteler tarafından tarafsız karar vermesi ve alan odaklı 'Yangınlara Yönelik Hava Müdahalesine' yönelik bir yönerge sunması beklenmektedir. Ülkeler bu kararları ekonomik, siyasi veya uluslararası politikalarından etkilenerek verebilmektedirler.

ICAO'nun Birleşmiş Milletlerin yasal havacılık organı olarak kabul edilmesi gibi uluslararası önemli konumu nedeniyle bu alana yönelik çalışma göstermesi, orman yangın yönetiminde havacılığın kullanımının güvenliğini sağlaması, ulusal mürettebatta standartlaşmayı ve diğer ülkelerle uyumu sağlama noktasında rol üslenmesi, orman yangını yönetiminde hava araçlarının kullanımına yönelik yasal çerçeveyi sağlaması havacılığın orman yangınlarına müdahale etmesi yönünden önemli katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

AFAD. (tarih yok). Afet Türleri. 09 26, 2021 tarihinde Afete Hazır Türkiye: <https://www.afad.gov.tr/afet-turleri> adresinden alındı

Claiborne, M. (2018). Aerocorner. 09 2021, 26 tarihinde General Aviation Meaning, Types, Importance: <https://aerocorner.com/blog/general-aviation/> adresinden alındı

CRED. (2020). Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. 09 23, 2021 tarihinde Natural disasters 2019: Now is the time to not give up. adresinden alındı

Debarati , G.-S., Hoyois, P., Below, R., & Vanderveken, A. (2016). Annual Disaster Statistical Review 2015: The numbers and trends.

Fala, N., & Marais, K. (2016). Detecting Safety Events during Approach in General Aviation Operations. In 16th AIAA Aviation Technology, Integration, and Operations Conference, (s. 3914). Washington DC.

Flannigan, M., Stocks, B., & Wotton, B. (2000). Climate change and forest fires. *Science of the total environment*, 262(3), 221-229.

Frankenberg, E. (2013). Education, Vulnerability, and Resilience after a Natural Disaster. *Ecology and Society*, 18(2).

Frankenberg, E., Sikoki, B., Sumantri, C., Suriastini, W., & Thomas, D. (2013). Education, Vulnerability, and Resilience after a Natural Disaster. *Ecology and society: a journal of integrative science for resilience and sustainability*, 18(2).

ICAO. (2009). REVIEW OF THE CLASSIFICATION AND DEFINITIONS USED FOR CIVIL AVIATION ACTIVITIES. TENTH SESSION OF THE STATISTICS DIVISION Agenda Item 1: Civil aviation statistics — ICAO classification and definition, (s. 1-9). Montreal. adresinden alınmıştır

ICAO. (tarih yok). About. 09 28, 2021 tarihinde International Civil Aviation Organization: <https://www.icao.int/about-icao> adresinden alındı

Marino, E., Hernando, C., Planelles, R., Madrigal, J., Guijarro, M., & Sebastián, A. (2012). Forest fuel management for wildfire prevention in Spain: a quantitative SWOT analysis. *International Journal of Wildland Fire*, 373-384.

McLendon, R. (2020, 09 17). 21 Reasons Why Forests Are Important. 09 23, 2021 tarihinde Environment: <https://www.treehugger.com/reasons-why-forests-are-important-4868826> adresinden alındı

Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2020). 2019 Yılı Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi. 09 26, 2021 tarihinde Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü: <https://mgm.gov.tr/FILES/genel/raporlar/2019MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf> adresinden alındı

SHGM. (tarih yok). Mevzuat. 09 2021, 28 tarihinde Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü : <http://mevzuat.shgm.gov.tr/> adresinden alındı

U.S. Global Change Research Program. (2018). USGCRP-Impacts, risks, and adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment. 09 28, 2021 tarihinde D.R., C.W. Avery, D.R.Easterling, K.E. Kunkel, K.L.M. Lewis, T.K. Maycock, and B.C.

Stewart (eds.): <https://nca2018.globalchange.gov/downloads>.
doi:10.7930/NCA4.2018. adresinden alındı

UNDRR. (2019, 05 15). Global assessment report on disaster risk reduction 2019. 09 25, 2021 tarihinde Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030: <https://reliefweb.int/report/world/global-assessment-report-disaster-risk-reduction-2019> adresinden alındı

UNISDR. (2019, 03 26). United Nations Office for Disaster Risk Reduction. 09 25, 2021 tarihinde 2018 Annual Report: <https://reliefweb.int/report/world/unisdr-annual-report-2018> adresinden alındı

United Nations. (2017). Forest Fire. Office for Outer Space Affairs UN-SPIDER Knowledge Portal: <https://un-spider.org/disaster-type/forest-fire> adresinden alınmıştır

Westerling, A. (2016). Increasing western US forest wildfire activity: Sensitivity to changes in the timing of spring. *Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences*, 371, 1-10.

WHO. (2002, 03). DISASTERS AND EMERGENCIES. 09 20, 2021 tarihinde Panafrikan Emergency Training Centre: <https://apps.who.int/disasters/repo/7656.pdf> adresinden alındı

FARKLI KALINLIKTA ÜRETİLMİŞ LİF LEVHALARIN BAZI TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

İbrahim BEKTAŞ

KSÜ Orman Fakültesi, Orman Ürünleri Endüstrisi
ORCID: 0000-0002-0617-6926

Celal UĞUR

KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Ürünleri Endüstrisi
ORCID: 0000-0002-3278-3674

ÖZET

Nüfus artışının oluşturduğu talep baskısı, Orman Ürünleri Sektörünce ortaya konan arz, hammadde teminindeki güçlükler nedeni ile yeterli oranda karşılanamamaktadır. Özellikle 2021 yılı yazında global ölçekte yaşanan orman yangınları, söz konusu hammadde darboğazını daha da şiddetli duruma sokacaktır. Öte yandan, panel ürünlerinin kullanım alanları her geçen gün daha da yaygın hale gelmekte ve özellikle de lif levhalar, diğerlerine göre kullanıcı tarafından daha fazla tercih edilmektedir. Lif levhalarda ise en yaygın kullanım alanına sahip olanlar, kısaca “MDF” olarak bilinen orta yoğunlukta üretilenleridir. Bugün için bu levhalar, bilhassa mobilya ve mutfak dolapları imalatında vaz geçilmez hammadde kaynaklarındandır. Bilindiği gibi, yoğunluk, lif levhadaki hammadde yüzdesinin göstergesidir. Yani, yüksek yoğunluklu lif levha üretmek için daha fazla hammaddeye ihtiyaç duyulacaktır. Aynı zamanda, aynı yoğunlukta üretilen levhaların kalınlıkları arttıkça, gerekli hammadde sarfiyatı da artmaktadır. İşte, yukarıdaki değerlendirmelerin ışığı altında bu bildiri ile benzer yoğunluk ve şartlar altında, fakat farklı kalınlıklarda üretilen lif levhaların, temel özelliklerindeki değişimlerin araştırılması planlanmıştır. Bu amaçla, yaygın olarak kullanılan üç farklı (15.7 mm, 16.3 mm ve 17.7 mm) kalınlıkta imal edilmiş orta yoğunlukta lif levhalarda (MDF), eğilme direnci, Çekme direnci, Yüzey dayanıklılığı, Rutubet, Kalınlığına genişleme, Su alma ve Geri çekme vidalaması özelliklerine ait testler gerçekleştirilmiştir. Yapılan testler ve elde edilen verilerin analizleri sonucunda, levhaların kalınlıklarındaki değişimin, onların fiziksel ve mekanik özellikleri ile orantılı bir değişim göstermediği, yoğunluk değerlerinin söz konusu değişimlerde daha fazla etkili olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4’teki ortalama değişim verilerinden, A’den B’ye değişim ortalamasının % 3.35, A’den C’ye değişimin % 9.82 ve B’den C’ye değişim yüzdesinin ise % 12.53 olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, yoğunluk ve diğer üretim şartları aynı olmak şartı ile lif levha kalınlıklarının lif levhalarının fiziksel ve mekanik özellikleri üzerinde doğrudan belirleyici bir faktör olmadığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Lif levha, eğilme, çekme, yüzey dayanıklılığı, su alma

COMPARISON OF SOME TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF FIBERBOARDS MADE IN DIFFERENT THICKNESSES

ABSTRACT

The demand pressure created by the population growth, the supply put forward by the Forest Products Sector cannot be met sufficiently due to the difficulties in the supply of raw materials. Especially in the summer of 2021, forest fires on a global scale made the said raw material bottleneck even more severe.

On the other hand, the usage areas of panel products are becoming more common day by day and especially fiberboards are preferred more by the users than others. In fiber boards, the ones that have the most common usage area are those produced in medium density, known as "MDF" for short. Today, these plates are an indispensable source of raw materials, especially in the manufacture of furniture and kitchen cabinets. As is known, density is an indicator of the percentage of raw material in the fiberboard. That is, more raw materials will be needed to produce high-density fiberboard. At the same time, as the thickness of the plates produced at the same density increases, the required raw material consumption also increases. Here, in the light of the above evaluations, it is planned to investigate the changes in the basic properties of fiberboards produced under similar densities and conditions, but in different thicknesses. For this purpose, on the medium density fiberboards (MDF) manufactured in three different thicknesses (15.7 mm, 16.3 mm and 17.7 mm), which are widely used, have bending resistance, tensile strength, surface durability, humidity, expansion to thickness, water absorption and retraction screwing properties tests were carried out. As a result of the tests performed and the analysis of the obtained data, it was determined that the change in the thickness of the plates did not show a proportional change with their physical and mechanical properties, and the density values were more effective in these changes. From the mean change data in Table 4, it is seen that the mean of change from A to B is 3.35%, the change from A to C is 9.82%, and the percentage of change from B to C is 12.53%. As a result, it can be stated that fiberboard thicknesses are not a direct determining factor on the physical and mechanical properties of fiberboards, provided that the density and other production conditions are the same.

Keywords: Fiberboard, bending, tensile, surface durability, water absorption

GİRİŞ

İnsanoğlu için önemli bir konumda olan ağaç malzeme günümüzde gelişen sanayileşme ile birlikte hem masif hem de masif odundan elde edilen ürünler olarak çok farklı kullanım alanlarında değerlendirilmektedir.

Endüstri için yetersiz olan ve yeterli miktarda bulunmayan masif ağaç malzeme yerine, değeri düşük odun hammaddesinin teknik yollarla istenilen ölçü ve boyutlarda kullanılması dünyada odun hammaddesi temininde yaşanan sıkıntıyı gidermesi yanında odunun ekonomik kullanımını da sağlamıştır. Orta yoğunlukta lif levha (MDF), masif ağaç malzemeye alternatif olarak üretilen en önemli levha ürünlerinin başında gelmektedir. Lif levhalar ligno-selülozik hammaddelerin liflendirilmesiyle elde edilen lif ve lif demetlerinin yeniden şekillendirilmesi ile elde edilen geniş yüzeyli bir levhadır (Eroğlu ve Usta 2000; Özlüsoylu ve İstek ve Eroğlu 2002)

MDF; bitkisel lif ve lif demetlerinin doğal yapılaşma ve keçeleşme özelliklerinden yararlanılarak ya da ilave yapıştırıcı madde kullanılarak oluşturulan levhanın kurutulması ya da preslenmesi sonucu elde edilen bir üründür. (Eroğlu ve Usta, 2000). MDF kalınlığı 1,8-60 mm, yoğunluğu ise genelde 0,55-0,80 gr/cm³ arasında değişmektedir (Akbulut, 1999).

TS 3635 EN 316 (Nisan 1998) standardına göre ise orta yoğunlukta lif levhalar kendi arasında iki sınıfa ayrılmaktadır. Bunlar yoğunluğu 400-560 kg/m³ arasında düşük yoğunlukta orta sert lif levhalar (LDF) ve yoğunluğu 560-900 kg/m³ arasında yüksek yoğunluklu orta sert lif levhalar (MDF) olarak sınıflandırılmaktadır. MDF levhalar her türlü mobilya üretiminde, büro mobilyası, yatak odası ve yemek odası takımları, masa, vestiyer, tavan ve taban döşemelerinde kapı ve baraka yapımında dekoratif oyma ve kakma işlerinde kullanılmaktadır (Eroğlu H. Lif Levha Endüstrisi, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayın No:45, 1994).

Türkiye’de ekonomik gelişmelere ve nüfus artışına bağlı olarak refah düzeyinin yükselmesiyle birçok alanda olduğu gibi ahşap esaslı levha sektöründe de son yıllarda önemli gelişmeler olmuştur. Özellikle 2000’li yıllardan yonga levha (sunta) ile orta-yüksek yoğunlukta lif levha üretim miktarlarında çok hızlı bir artış göstermiştir.

Ahşap malzemenin birçok kullanım alanında tercih edilmesinin sebebi istenilen özelliklerde üretilebilmesi, masif oduna göre ucuz olması, işlenmesinin kolay olması, istenilen renk ve desende üretilebilmesi, kolay temizlenebilmesi tercih edilme sebeplerindedir. Ayrıca üç boyutta farklı çalışmada, direnç değerlerinin homojen olmaması, direnç değerlerinde farklılıklar, iç gerilmeler ve fiziksel değişimler gibi odun kusurlarına nispeten ahşap esaslı levhalarda karşılaşılmaması da önemli avantajlarından (Eroğlu ve Usta 2000; Özlüsoylu ve İstek, 2015).

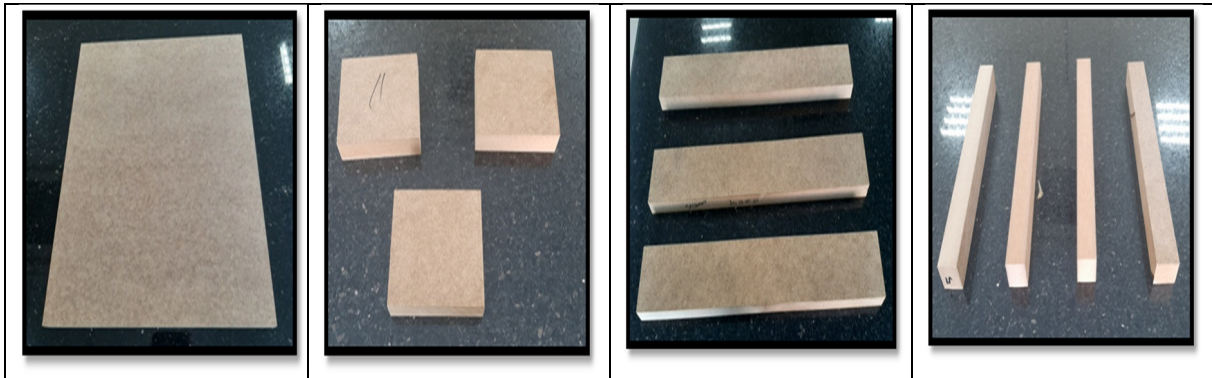
İstenilen fiyata hammadde temin edilememesi, hammadde kalitesizliği ve sermaye yetersizliği mobilya üreticilerinin karşılaştığı en önemli sorunların başında gelmektedir. Ayrıca işletmelerin kullandıkları hammadde ve malzemelerin %74,5’i iç piyasadan satın almakta, %12,7’sini ithal etmekte ve %10,6’sı ise kendi tesislerinde üretmektedir. Aynı çalışmada mobilya sektöründe kullanılan ahşap ve ağaç esaslı hammaddelerin %21,2’sinin kaplamalı yonga levha ve %8,3’ünün kaplamalı MDF levha olduğu belirtilmektedir (Yurdakul ve ark, 2013). Lif levha üretiminde levha kalitesini etkileyen faktörler arasında hammadde özelliği, levha yoğunluğu, katkı maddeleri miktarları ve çeşidi, presleme koşulları ve pres sonrası yapılan işlemler en önemlileridir (İstek 2006)

Ürün ve hizmetlerin kalitesi ulusal ve uluslararası ticaret standartlarına göre değerlendirilmektedir. Bu bakımdan mobilya üretiminde kullanılacak olan hammadde ve malzemelerin istenilen standart kalitede olması gerekmektedir. Bu çalışmada amaç iç piyasada bulunan mobilya üretiminde kullanılan ticari orta yoğunluklu lif levhaların (MDF) fiziksel ve mekanik özelliklerini araştırmak, levha kalitesini belirlemek ve gerekli değerlendirmeleri yapmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada, Gaziantep Sanayisinden temin edilen ve 3 farklı kalınlıkta üretilen orta yoğunluklu lif levhaların (MDF) bazı teknolojik özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada kullanılmak üzere ilgili standartlar da belirtilen ölçülerde ve sayıda örnekler hazırlanmıştır. Bu amaçla deney numuneleri için; farklı kalınlıklarda 15.7 mm, 16.3 mm ve 17.7 mm ve 1220×2800 mm boyutlarında olan bir levhadan test örnekleri alınmış ve fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmiştir.



Şekil 1: Testlerde ölçüm yapılan deney numunelerinin hazırlanması süreci

Yöntem

Bu çalışmada ülkemizde ticari olarak piyasada en yaygın bulunan ve 3 farklı kalınlıkta üretilen orta yoğunluklu lif levhalar kullanılmıştır. Test örnekleri TS EN 325 (1999) ve TS EN 326-1 (1999) standartlarına göre hazırlanmıştır. Hazırlanan numuneler %65 ± 5 bağıl nem ve 20 ± 2 °C şartlarına sahip iklimlendirme dolabında denge rutubetine gelinceye kadar (2 hafta) kondisyonlanmıştır. Aşağıda laboratuvar testleri yapılan denemeler ve ilgili standart sıralanmıştır;

Yoğunluk belirleme:	TS EN 323 (1999)
Su alma ve kalınlığına şişme:	TS EN 317 (1999)
Yüzeye dik çekme:	TS EN 319 (1999)
Eğilme direnci:	TS EN 310 (1999)
Eğilmede elastikiyet modülü:	TS EN 310 (1999)
Yüzey dayanıklılığı testi:	TS EN 311 (2005)
Geri çekme vidalaması:	TS EN 320 (1999)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Laboratuvarlarda gerçekleştirilen testler sonucunda elde edilen veriler, basit istatistik analizlere tabii tutulmuş ve sonuçlar levha kalınlıklarına bağlı olarak ayrı ayrı tablolar halinde sunulmuştur. Tablo 1, 15.7 mm kalınlığındaki lif levha örneklerinde ölçülen test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 1: 15.7 mm kalınlığındaki test levhalarında elde edilen bulgular

Özellikler	İstatistik analiz sonuçları				
	Ortalama	Standart sapma	Varyasyon katsayısı (%)	Min.	Max.
Yoğunluk (Kg/m ³)	705	6.03	0.86	692	719
Rutubet (%)	5.92	0.53	8.95	4.65	6.22
Kalınlık artımı (24 h; %)	9.71	0.80	8.24	8.31	10.91
Su alma (24 h; %)	39.18	2.08	5.31	34.43	41.01
Eğilme direnci (N/mm ²)	34.49	2.26	6.55	31.25	38.73
Elastikiyet modülü (N/mm ²)	3331	152.3	4.57	3167.5	3570.8
Çekme direnci (N/mm ²)	0.51	0.10	19.61	0.42	0.70
Yüzey dayanıklılığı (N/mm ²)	1.71	0.23	13.45	1.06	1.88
Geri çekme vidalaması (Yan; N)	1091	44.16	4.05	1003	1142

Tablo 1’de elde edilen veriler, Özkalaycı (2017) tarafından yapılan benzer yoğunlukta üretilmiş lif levhalarla karşılaştırıldığında, sonuçların paralel olduğu görülecektir. Söz konusu çalışmada, fiziksel özelliklerden 24 h. su alma %23 ve kalınlığına şişme %11, mekanik özelliklerden ise eğilme direnci 30 N/mm² ve elastikiye modülünün 3306 N/mm² olarak belirlenmiştir.

Tablo 2: 16.3mm kalınlıktaki lif levhalarına ait istatistiki analiz verileri

Özellikler	İstatistik analiz sonuçları				
	Ortalama	Standart sapma	Varyasyon katsayısı (%)	Min.	Max.
Yoğunluk (Kg/m ³)	730	9.13	1,25	715	743
Rutubet (%)	5.95	0.06	1,01	5.89	6.05
Kalınlık artımı (24 h; %)	6.32	0.12	1,90	6.18	6.54
Su alma (24 h; %)	20.86	0.60	2,88	19.96	21.52
Eğilme direnci (N/mm ²)	34.55	1.94	5,62	31.02	38.12
Elastikiyet modülü (N/mm ²)	3438.9	282.54	8,22	2624.8	3661
Çekme direnci (N/mm ²)	1.07	0.12	11,21	0.91	1.22
Yüzey dayanıklılığı (N/mm ²)	1.55	0.20	12,90	1.23	1.92
Geri çekme vidalaması (Yan; N)	1134	45.58	4,02	1036	1175

16.3 mm kalınlıkta üretilen orta yoğunluktaki test levhalarının yapılarına testler sonucunda ölçülen değerleri, Ashorivd, (2009) tarafından elde edilen test sonuçları ile karşılaştırıldı. Eğilme direnci 29 N/mm² ve elastikiye modülünün 2582 N/mm² olduğu ve bu çalışmadaki aynı test sonuçlarından daha düşük olduğu söylenebilir. Aynı şekilde, fiziksel özelliklerde ise 24 h. su alma %74 ve kalınlığına şişme %18 olarak belirlenen değerlerin, Tablo 2'deki değerlerden oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 3: 17.7 mm kalınlıktaki lif levhalara ait test sonuçları

Özellikler	İstatistik analiz sonuçları				
	Ortalama	Standart sapma	Varyasyon katsayısı (%)	Min.	Max.
Yoğunluk (Kg/m ³)	710	6.49	0,91	698	723
Rutubet (%)	5.57	0.05	0,90	5.49	5.63
Kalınlık artımı (24 h; %)	6.26	0.17	2,72	6.06	6.50
Su alma (24 h; %)	19.85	0.59	2,97	18.81	20.57
Eğilme direnci (N/mm ²)	33.45	1.98	5,92	30.20	36.39
Elastikiyet modülü (N/mm ²)	3201.7	99.88	3,12	3097	3369
Çekme direnci (N/mm ²)	0.72	0.06	8,33	0.58	0.77
Yüzey dayanıklılığı (N/mm ²)	1.23	0.36	29,27	0.68	1.78
Geri çekme vidalaması (Yan; N)	1015	32.95	3,25	955	1064

Tablo 3'te yer alan bazı test sonuçları, benzer çalışmalarla kıyaslandığında, üretim şartlarına ve levhanın özelliklerine bağlı olarak sonuçların farklılaştığı anlaşılabilir. İstek vd. (2015)'de, 18mm'likMDF'lerde24 h su alma değerleri %19,35 ile 43.05 arasında ve aynı sürede kalınlığına şişme değerleri %5.24 ile 7.61 arasında ölçülmüştür. Yine aynı çalışmada, 18 mm'lik MDF'lerde yüzeye dik çekme direnci 0.91 ile 1.25 N/mm² arasında tespit edilmiştir. Aynı şekilde, Ashorivd, (2009) yüzeye dik çekme direncini 0.17-0.32 N/mm² arasında rapor etmiştir. Test levhalarında her üç kalınlık için denemelerde ölçülen değerler üzerinden hesaplanan ortalama dayalı değişim yüzdeleri, toplu olarak Tablo 4'te karşılaştırılmıştır.

Tablo 4: Test sonuçlarının lif levha kalınlıklarına göre kıyaslanması.

Özellikler (*)	Levha kalınlıkları (mm)			Değişim oranları (%)		
	15.7 ^A	16.3 ^B	17.7 ^C	A:B	A:C	B:C
D (g/cm ³)	0,71	0,73	0,71	3,55	-3,42	2,82
M (%)	5,92	5,95	5,57	0,51	-0,50	6,82
KA (24 h; %)	9,71	6,32	6,26	-34,91	53,64	0,96
SA (24 h; %)	39,18	20,86	19,85	-46,76	87,82	5,09
ED (N/mm ²)	34,49	34,55	33,45	0,17	-0,17	3,29
EM (N/mm ²)	3331	3439	3202	3,24	-3,14	7,41
ÇD (N/mm ²)	0,51	1,07	0,72	109,80	-52,34	48,61
YD (N/mm ²)	1,71	1,55	1,23	-9,36	10,32	26,02
GÇV (Yan; N)	1091	1134	1015	3,94	-3,79	11,72
Ortalama	-	-	-	3,35	9,82	12,53

(*)D: Yoğunluk, M: Rutubet, KA: Kalınlık artımı, SA: Su alma, ED: Eğilme direnci, EM: Elastikiyet modülü, ÇD: Çekme direnci, YD: Yüzey dayanıklılığı, GÇV: Geri çekme vidalaması

Tablo 4'te test levhalarının sahip olması gereken temel özelliklerinden yoğunluk değerlerinin 0.71-0.73 g/cm³, rutubet yüzdelerinin ise %5.57-5,92 arasında seyrettiği görülmektedir. Yani, bu açıdan test levhalarının iki temel göstergesi bakımından homojen oldukları kabul edilebilir. Kalınlıklarına göre değişmesi beklenen diğer özelliklerin ise A levhasından B levhasına ortalama olarak %3.35, A'dan C'ye %9,82 ve B'den C'ye %12,53 oranında arttığı anlaşılmaktadır. Tablodaki veriler arasında en yüksek artış Çekme direncinde A: B arasında %109,80 ve en az azalma ise yine aynı direnç değerinde A:C levhaları arasında %-52.34 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, burada ortaya konan değişim yüzdelerinden anlaşılacak iki temel veri şu şekilde ifade edilebilir.

Birincisi, test levhalarının kalınlıkları biri birine çok yakın olduğu için (C-B: 1.4 mm, B-A:0.6 mm ve C-A:1.4 mm) sonuçların kalınlıklarla bire bir ilişkilendirilememesi doğal bir sonuçtur. İkincisi de levhaların değişken özelliklerinin kalınlıkların artışına ya da azalışına paralel bir değişim göstermemektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bildiri ile mobilya ve benzeri sektörlerde en yaygın olarak kullanılan 15.7, 16.3 ve 17.7 mm kalınlıklarında orta sert lif levhalardan seçilen test örneklerinin, bazı fiziko-mekanik özellikleri, kalınlıklarına göre mukayese edilmiştir. Bu kıyas sonuçlarından şu temel çıkarımlara ulaşılabilir;

- Testlerde seçilen levhaların kalınlıkları (C-B) arasında 2 mm'lik bir farklılığın, özelliklerde beklenen ölçüde bir değişim göstermediği tespit edilmiştir.
- Levha kalınlıklarına dayalı hesaplanan değişim yüzdelerine göre, test örneklerinin ölçüm sonuçları, kalınlıklara bağlı ve orantılı olarak bir değişim göstermediği ortaya konmuştur.
- Bu sonuçlardan, kalınlıklar arasındaki sonuçların bir iki değer hariç, biri birine yakın olmasından dolayı bu levhaların kullanımında maliyet ve hammadde sarfiyatı açısından daha uygun olan düşük kalınlıktaki MDF'lerin değerlendirilmesinin de mümkün olduğu anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

Akbulut, T., 1999: Dünyada ve Türkiyede MDF Endüstrisinin Genel Durumu. Laminat, Mobilya & Dekorasyon Sanat & Tasarım Dergisi, Ağustos-Eylül, Sayı:3.

Ashori, A., Nourbakhsh, A., &Karegarfard, A., 2009: Properties of medium density fiberboard based on bagasse fibers. Journal of composite materials, 43(18), 1927-1934.

Eroğlu H, Usta M., 2000: Liflevha Üretim Teknolojisi, Trabzon: K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayınları.

İstek A, Eroğlu H., 2002: Buğday Saplarından (*Triticumaestivum*L.) Sert Lif Levha Üretimi, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 1038-1041, Artvin.

İstek A., 2006: Sert Lif levhaların Fiziksel ve Mekanik Özelliklerine Sıcaklık ve Basıncın Etkisi, Z.K.Ü. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 8 (10), 29-35.

İstek A, Muğla K, Yazıcı H., 2015: Mobilya Üretiminde Kullanılan Ticari Mdf Levhaların Özellikleri. Selçuk-Teknik Dergisi, 14(2), 333-343.

Özkalaycı, A., 2017: Mobilya Endüstrisinde Kullanılan Odun Esaslı Levhaların Teknolojik Özelliklerinin Araştırılması. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Kahramanmaraş, s:55.

Özlüsoy İ, İstek A., 2015: Mobilya Üretiminde Kullanılan Panellerden Salınan Formaldehit Emisyonu ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. Selçuk-Teknik Dergisi, 14(2), 213-227.

Yurdakul Ü, Çolak M, Çetin T., 2013: Mobilya Endüstrisinde Kullanılan Hammaddeler ve Tedarikinde Karşılaşılan Sorunlar, Kastamonu Üniversite Orman Fakültesi Dergisi, 13 (2): 220-227.

YÜZEY KAPLAMASININ KOMPOZİTLERİN BAZI FİZİKO-MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İbrahim BEKTAŞ

KSÜ Orman Fakültesi, Orman Ürünleri Endüstrisi
ORCID: 0000-0002-0617-6926

Celal UĞUR

KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Ürünleri Endüstrisi
ORCID: 0000-0002-3278-3674

ÖZET

Ağaç malzemenin masif (yapısı değişmeden) halde kullanılması durumunda, higroskopik yapısından kaynaklanan boyut stabilitesindeki aşırı değişimler, materyal teminindeki güçlükler ve yüksek maliyetinden dolayı, bu sakıncaları daha aza indirgeyecek alternatif malzeme arayışları hızlanmıştır. Bu arayışlar ile söz konusu sakıncaları en aza indirecek alternatifler arasında en başta gelenin kompozit paneller olduğu ortaya konmuştur. Paneller, değeri düşük odun hammaddesinin teknik yollarla şekil değiştirilerek ve istenen kalıba sokularak üretilen malzemelerdir. Bu yolla üretilen panellerin orman ürünleri sektöründe kullanılması ile dünyada odun hammaddesi temininde yaşanan sıkıntıyı gidermesinin yanında odunun ekonomik kullanımı da sağlanmıştır. Ortaya konan bu tespitler ışığı altında, bu bildiri ile ham ve kaplanmış (Lamine yonga levha ve lif levha) kompozit levhaların bazı özelliklerinin belirlenmesi ve birbiri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma kapsamında, ilgili standartlara göre hazırlanan test örnekleri üzerinde yoğunluk, kalınlık artımı (2 h ve 24 h), su alma (2 h ve 24 h), eğilme direnci, elastikiyet modülü, çekme direnci, yüzey dayanımı ve geri çekme vidalaması (Yan) denemeleri gerçekleştirilmiştir. Lamine edilmiş yonga levha test örnekleri 2 saatlik kalınlık artım değerlerinde ham örnekler göre %14 ve 24 saatlik bekletme için %36, aynı örneklerde su alma yüzdelerinde ise 2 h için %53 ve 24 h için %29 daha iyi sonuç elde edilmiştir. Lif levha örneklerinde lamine levhaların, hamlara göre kalınlık artışında 2 saatlik sürede %63 ve 24 saatlik sürede ise %40, aynı örneklerin su almada ise 2 saat suda bekletme sonucunda %64 ve 24 suda bekletme sonunda ise %33 daha az su aldığı tespit edilmiştir. Test örneklerinin mekanik özelliklerindeki değişim totalde kıyaslandığında, laminasyon işleminin yonga levhalarda lif levhalara nazaran %30 kadar daha fazla bir iyileştirme sağladığı belirlendi. Sonuçlardan hareketle, kullanılmadan önce laminasyon veya benzeri üst yüzey işlemlerinin uygulanması ile kompozit malzemelerin servis ömrünün artmasına ve dolayısı ile lignoselülozik esaslı hammadde kaynaklarının daha verimli kullanılmasına katkı yapacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kompozit panel, fiziksel özellikler, mekanik özellikler, lamine işlemi

THE EFFECTS OF SURFACE COATING ON SOME PHYSIO-MECHANICAL PROPERTIES OF COMPOSITES

ABSTRACT

In case the wood material is used in solid form (without changing its structure), the search for alternative materials to reduce these drawbacks has accelerated due to the extreme changes in dimensional stability due to its hygroscopic structure, the difficulties in material supply and its high cost. With these searches, it has been revealed that composite panels are the foremost among the alternatives that will minimize the said drawbacks.

Panels are materials produced by changing the shape of low-value wood raw material by technical means and putting it into the desired mold. With the use of panels produced in this way in the forest products sector, besides its significant contribution to overcoming the bottle neck experienced in the supply of wood raw materials in the world, the economic use of wood has also been ensured. In the light of these findings, it is aimed to determine some properties of raw and coated (Laminated particleboard and fiberboard) composite boards and to compare them with each other. For this purpose, within the scope of the study, density, thickness increase (2 h and 24 h), water absorption (2 h and 24 h), bending strength, modulus of elasticity, tensile strength, surface strength and retraction screwing (side) trials were carried out. Laminated chipboard test samples showed 14% better results at 2-hour thickness increments than raw samples, and 36% better results for 24-hour retention, and 53% better results for 2 h and 29% for 24 h in water absorption percentages in the same samples. In the fiberboard samples, it was determined that the laminated boards took 63% less water in the 2 hour period and 40% less water in the 24 hour period compared to the raw panels. When the change in the mechanical properties of the test samples was compared in total, it was determined that the lamination process provided an improvement of 30% more in particleboards than in fiberboards. Based on the results, it can be said that the application of lamination or similar surface treatments before use will contribute to the increase in the service life of composite materials and, therefore, to the more efficient use of lignocellulosic raw material resources.

Keywords: Composite panel, physical properties, mechanical properties, lamination process

GİRİŞ

Günümüzde endüstriyel gelişme ile birlikte ağaç malzemeye olan talep arttığından dolayı odun hammaddesi talepleri karşılama noktasında yetersiz kalmıştır. Bu durum ile birlikte ahşap levha sektörü masif odun yerine, değeri düşük odun hammaddesinin farklı yöntemler ile şekli değiştirilip istenilen kalıba sokulması ile elde edilen ahşap esaslı kompozit levhalar kullanılmaktadır.

Genel olarak odun kompozit malzemeleri, yonga levha, lif levha, kontrplak ve kaplamalı levhalar olarak tanımlanabilir. Dünyada hem kereste darlığını gidermek hem de odun hammaddesinin daha ekonomik kullanılmasını sağlamak ahşap esaslı levhaların masif odun malzemenin yerine kullanılmasına bağlıdır. Lif levhalar minimum %80 oranında bitkisel lif içerdiklerinden yüksek oranda mekanik ve teknolojik özelliklere sahiptirler. Masif ağaç malzemedeki gibi direnç özellikleri değişik yönlerde farklı değildir, dolayısıyla daha homojen yapıda bir malzemedir. Lif levhalarda budak, çürüklük, lif kıvrıklığı gibi kusurlar bulunmamasının yanında ağaç malzemenin üç değişik yönde farklı çalışması sonucu görülen çarpılma ve çatlama görülmemektedir. Üretim aşamasında uygulanan çeşitli teknikler yardımıyla direnç, sertlik, özgül ağırlık gibi teknolojik özellikler kazandırılmaktadır. Aynı zamanda boyutların istendiği gibi ayarlanması da mümkündür. İşlenmesi daha kolay olup geniş yüzeyleri istenilen şekilde kaplanabilir.

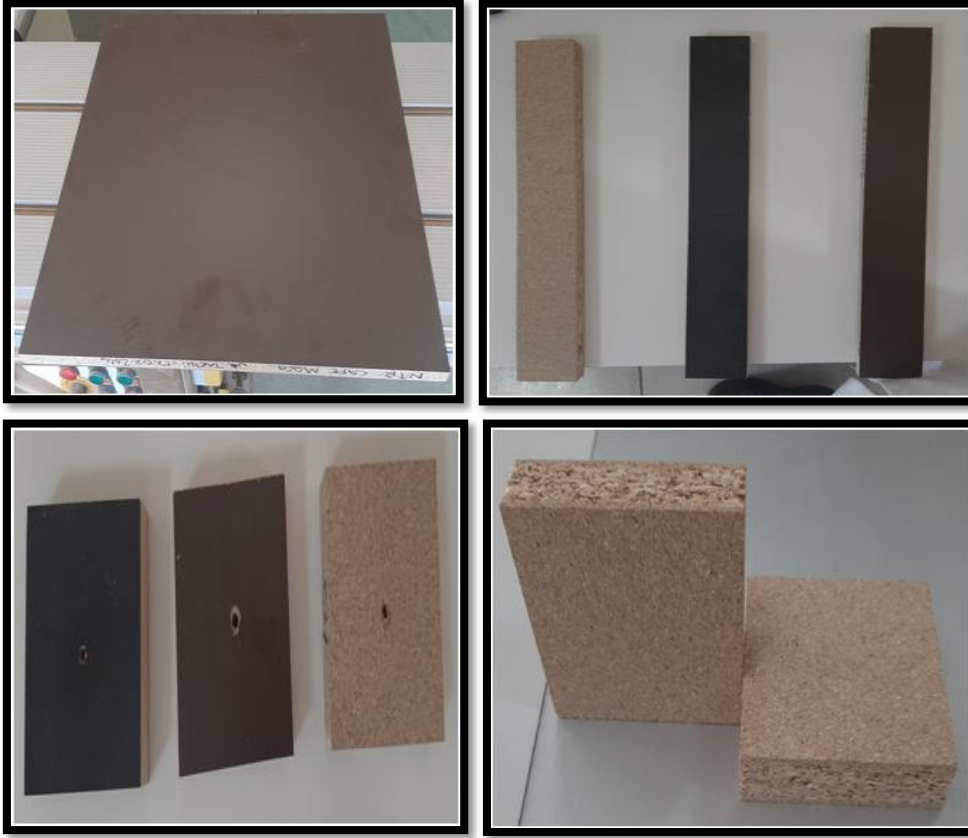
Etkili bir şekilde ısı, ses ve rutubet izolasyonunda kullanılabildiği gibi akustik düzenlemelerde de kullanılabilir. Cilalanma, boya tutma, çivilenme ve vidalanma, ağaç levha ve diğer malzemelerle kaplanabilme özelliklerine sahiptir. Özel kalıplarla bükülebildiğinden yalnız tahta ve kontrplak kullanımı yerine değil; mobilya endüstrisi için de daha uygun olmaktadır. Kimyasal maddelerle dış hava koşullarına karşı daha dayanıklı hale getirilebilmekte, yine bazı kimyasal maddelerle muamele edilerek mantarlara, böceklere ve yangına karşı dayanımı arttırılmaktadır (Muğla, 2010).

Son yıllarda hızlı bir şekilde artan ahşap esaslı odun levhaların üretimine paralel olarak levhaların kullanım alanlarını artırmak ve yüzey kalitesini iyileştirmek amacıyla levha yüzeyleri çok çeşitli malzemeler ile kaplanmıştır. Yüzey kaplama malzemesi olarak çeşitli özelliklerde reçine emdirilmiş α -selüloz kağıtları, diallylphthalate ile emprenye edilmiş kağıtlar, polyester astarlar, polyester lakeler, çeşitli görünümlü ağaç tekstürü basılmış astarlar, lamine edilmiş levhalar, PCV folyolar, amino plastlarla kaplanmış vulkanize lifler ve amino plastlarla kaplanmış kâğıtlar kullanılmaktadır. Yüzey kaplama işleminin nedenleri arasında; laminasyon işlemi sonucu yeni bir malzeme meydana gelmesi, levha ürünlerinin özelliklerini korurken negatif özelliklerin giderilmesi, güçlendirici malzemenin laminasyon içerisinde kullanılmasıdır. Kaplama işleminde kullanılan kâğıt ve diğer yüzey kaplama malzemeleri yapıya çekme, eğilme, elastikiyet, aşınma gibi mekanik özelliklerin yanında yoğunluk, rutubet, su alma, kalınlık gibi fiziksel özellikler ve çizilme, aşınma, sigara ateşi, lekelenme, su buharı dayanımı, çatlama vb. teknolojik özelliklerde de dirence olumlu yönde artış kazandırır (Kayış, 2016; Kayış vd. 2018)).

Bu çalışmanın amacı özel bir firmada üretilen kaplamanın mdf levha ve yonga levha üzerine olan fiziksel ve mekanik özelliklerinin araştırılmasıdır. Bu amaçla mdf ve yonga levha yüzeyine çeşitli kaplama malzemeleri uygulanmış, çalışma kapsamında, ilgili standartlara göre hazırlanan test örnekleri üzerinde yoğunluk, kalınlık artımı (2 h ve 24 h), su alma (2 h ve 24 h), eğilme direnci, elastikiyet modülü, çekme direnci, yüzey dayanımı ve geri çekme vidalması (Yan) denemeleri gerçekleştirilmiş ve birbiri ile istatistiksel anlamda kıyaslanmıştır.

METARYEL VE YÖNTEM

Bu çalışma Gaziantep'te özel bir firmadan temin edilen kaplama malzemelerle, Işık Ahşap işletmesinde mekanik test laboratuvarında yapılmıştır. Üretim fabrikasında kullanılan 18 mm kalınlık 1220 mm genişlik ve 2800 mm boyundaki ham mdf ve ham yonga levhalar kullanılmıştır. Kullanılan ham levha yüzeyine kalınlıkları 0,35 mm olan PVC yüzey kaplaması ile kaplanmıştır. Bütün deney numunelerinin hepsi aynı tip levhalardan üretilmiştir. Test için kullanılan materyaller ilgili standartlar da belirtilen ölçülerde ve sayıda örnekler hazırlanmıştır. Bu amaçla deney numuneleri için; 18x1220x2800 mm boyutlarında olan bir levhadan test örnekleri alınmış ve fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmiştir.



Şekil 1. Deneylerde kullanılan test örnekleri

Testler, aşağıda yer alan standartlara uygun şekilde gerçekleştirildi:

-Özgül ağırlık (yoğunluk) testleri:	TS EN 323 (1999)
-Su alma ve kalınlığına şişme:	TS EN 317 (1999)
-Yüzeye dik çekme testi:	TS EN 319 (1999)
-Eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü:	TS EN 310 (1999)
-Yüzey dayanıklılığı testi:	TS EN 311 (2005)
-Geri çekme vidalaması:	TS EN 320 (1999)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Özellikle mobilya sektörün temel hammaddelerinden olan lif levha ve yonga levhaların, bu tür kullanım alanları için istenen temel özellikleri ham ve lamine (kaplanmış) şeklinde seçilen örnekler üzerinden laboratuvarında yapılan testlerin sonuçları ve basit istatistik hesaplamalara ait veriler bu bölümde tablolar halinde verilmiştir. Tablo 1’de 18 mm kalınlıktaki ham yonga levhalara ait test bulguları görülmektedir.

Tablo 1: 18mm'lik ham yonga levhalarda elde edilen test bulguları.

Testler	Ortalama	Standart sapma	Varyasyon katsayısı (%)	Min. değer	Max. değer
Yoğunluk (Kg/m ³)	652	9.49	1.46	632	662
Kalınlık artımı (%)	2 h	15.69	11.98	12.49	18,95
	24 h	27.90	3.15	26.22	29,14
Su alma (%)	2 h	48.52	10.88	42.24	56,92
	24 h	79.57	4.07	75.63	86,73
Eğilme direnci (N/mm ²)	12.55	0.87	6.93	11.52	14
Elastikiyet modülü (N/mm ²)	2666.7	182.04	6.83	2398	2982
Çekme direnci (N/mm ²)	0.45	0.03	6.67	0.44	0.50
Yüzey dayanıklılığı (N/mm ²)	1.17	0.33	28.21	0.97	1.32
Geri çekme vidalaması (Yan; N)	588	80.57	13.70	475	693

Tablo 1'de verilen değerler arasında özellikle kalınlık artımı ve su alma değerleri dikkate alınmalıdır. Kalınlık artımında 2h %16, 24 h %28 ve su almada 2 h %49, 24 h %80 olarak ölçülmüştür. Ham yonga levhalarda, 22 saat suda bekletme sonucunda yaklaşık olarak kalınlık artımlarında 1.8, su alma değerlerinde ise 1.6 katlık bir artış tespit edilmiştir. 2 h ve 24 h 'lik ölçüm verileri karşılaştırıldığı takdirde, bu tür materyalin rutubetli kullanım yerlerinde değerlendirilmesi için kullanıcıya fikir verebilir. Akkılıç (2004) kaplamalı yonga levhaların yoğunluklarının kaplamasız yonga levhalara göre daha yüksek olduğunu, bunun nedeninin ise kaplanan melaminli kâğıt ve yapıştırıcı olarak kullanılan tutkalların yoğunluklarından kaynaklandığını bildirmiştir. Diğer bütün fiziksel ve mekanik özellikler yükselmektedir. Lamine yonga levhaların test edilen özelliklerine ait laboratuvar verilerine ait analiz sonuçları Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2: 18 mm'lik Lamine yonga levhalara ait deneysel veriler.

Testler	Ortalama	Standart sapma	Varyasyon katsayısı (%)	Min. değer	Max. değer
Yoğunluk (Kg/m ³)	673	7.96	1.18	660	684
Kalınlık artımı (%)	2 h	13.45	2.53	12.7	13.99
	24 h	17.81	2.70	17.37	18.94
Su alma (%)	2 h	22.71	3.12	59.34	65.54
	24 h	56.63	1.47	78.51	82.6
Eğilme direnci (N/mm ²)	22.39	2.29	10.23	16.59	24.38
Elastikiyet modülü (N/mm ²)	4075	158.3	3.88	3691	4224
Çekme direnci (N/mm ²)	0.65	0.07	10.77	0.55	0.70
Yüzey dayanıklılığı (N/mm ²)	1.41	0.40	28.37	0.78	1.84
Geriçekme vidalaması (Yan; N)	763	107.42	14.08	608	878

Lamine yonga levhalarda ölçülen Tablo 2'deki veriler ele alındığında, levhaların su ile ilişkileri öne çıkmaktadır. Kalınlık artımında 2 h için %14, 24 h için ise % 18'lik, su alma miktarlarında ise 2 h için 23, 24 h % 63 ve 24 h için % 57'lik oranlar hesaplanmıştır. Ham levhaların aksine, lamine levhalarda 22 saatlik suda bekletilmesi sonucunda kalınlık artımında ve su alma yüzdelinde ortalama 2.50 katlık bir artış gerçekleşmiştir.

Akkılıç (1998) tarafından yapılan bir çalışmada farklı yüzey malzemeleri ile kaplanmış yonga levhalarda fiziksel ve mekaniksel özelliklerinin ve yüzey kaplama işlemlerinin malzemelerde su alma ve kalınlığına şişme özelliklerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Tablo 3'te ham lif levhalarda elde edilen analiz sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 3: 18 mm'lik ham lif levhalarda elde edilen hesaplanan analiz sonuçları.

Testler	Ortalama	Standart sapma	Varyasyon katsayısı (%)	Min. değer	Max. değer
Yoğunluk (Kg/m ³)	710	6.49	0.91	698	723
Kalınlık artımı (%)	2 h	2.80	8.57	0.06	5.39
	24 h	6.26	2.72	2.72	6.06
Su alma (%)	2 h	15.45	9.58	2.19	24.92
	24 h	29.85	1.98	2.97	18.81
Eğilme direnci (N/mm ²)	33.45	1.98	5.92	30.20	36.39
Elastikiyet modülü (N/mm ²)	3201.7	99.88	3.12	3097	3369
Çekme direnci (N/mm ²)	0.81	0.12	14.81	0.66	0.98
Yüzey dayanıklılığı (N/mm ²)	1.45	0.36	29.27	0.68	1.78
Geri çekme vidalaması (Yan; N)	861	32.95	3.25	955	1064

Ham lif levhalarda sunulan Tablo 3'teki veriler arasında, 2 ve 24 h'lik kalınlık artımı değerleri sırası ile %3 ve %6, su alma yüzdeleri ise %15 ve % 30 şeklindedir. Bu değerlere göre bir kıyas yapıldığı takdirde, 22 saatlik ilave su ile muameleye karşılık, örneklerin kalınlık artımlarında 2,2 kat ve su tutma miktarlarında yaklaşık 2 katlık bir oran hesaplanmıştır. Su alma ve kalınlığına şişme konusunda daha önce yonga levha üzerine farklı yüzey malzemelerinin kaplanması ile ilgili yapılan çalışmalarda (Nemli, 1995 ve 2000) yonga levhaların farklı yüzey malzemeleri ile kaplanmasının fiziksel ve mekaniksel özelliklerindeki değişimleri, Özdemir (1996) tarafından yapılan bir çalışmada; yüzey kaplama malzemelerinin yonga levha üzerine etkilerinin olumlu yönde etkilendiğini göstermişlerdir. Lamine lif levhalara ait laboratuvar testlerinden hesaplanan analiz sonuçları Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4: 18 mm'lik lamine lif levhalara ait laboratuvar ölçüm değerleri.

Testler	Ortalama	Standart sapma	Varyasyon katsayısı (%)	Min. değer	Max. değer
Yoğunluk (Kg/m ³)	738	3.36	0.46	733	745
Kalınlık artımı (%)	2 h	1.03	2.91	0.01	2,05
	24 h	3.73	16.09	16.09	2.91
Su alma (%)	2 h	5.49	7.83	4.62	6,03
	24 h	19.98	5.36	3.57	28.46
Eğilme direnci (N/mm ²)	36.13	0.65	3.39	18.28	20.08
Elastikiyet modülü (N/mm ²)	4699	163.45	3.48	4563	4837
Çekme direnci (N/mm ²)	0.85	0.13	15.29	0.71	0.105
Yüzey dayanıklılığı (N/mm ²)	1.61	0.36	29.27	0.68	1.78
Geri çekme vidalaması (Yan; N)	902	52.57	5.83	799	954

Tablo 4 incelendiğinde, lamine lif levhalardan hazırlanan deney numunelerinde, 22 saat ilave süre ile su ile işlem görmesi sonucunda, 2/24 h oranı kalınlık artımında 1.8 ve su almada 1.6 değerlerine ulaşılır.

Bu sonuçlar, lamine levhaların higroskopik özellikleri bakımından, hamlara göre daha stabil olduğunu göstermektedir. Yapılan bir çalışmada mobilya üretiminin ana materyali olarak hizmet eden levha ürünlerinde (Yonga levha, MDF, Kontrplak vb.), malzeme yüzeyinin kaplanması ve değerinin artırılması gerek estetik gerekse direnç özelliklerinin iyileştirilmesi yönünden önemli olduğu ifade edilmiştir (Döngel, 2005). Ham ve lamine levhalardan elde edilen test örnekleri için Tablolar 1-4'te yer alan analiz sonuçları, Tablo 5'te yonga levhalar ve lif levhalar için ayrı ayrı kıyaslanmıştır.

Tablo 5: Kompozit levhalarda ölçülen ortalamalara dayalı hesaplanan değişim oranları.

Özellikler	Yonga levha		Değişim (%)	Lif levha		Değişim (%)	
	Ham	Lamine		Ham	Lamine		
Yoğunluk (Kg/m ³)	652	673	3.22	710	738	3.94	
Kalınlık artımı (%)	2 h	15.69	13.45	-14.28	2.80	1.03	-63.21
	24 h	27.90	17.81	-36.16	6.26	3.73	-40.42
Su alma (%)	2 h	48.52	22.71	-53.19	15.45	5.49	-64.47
	24 h	79.57	56.63	-28.83	29.85	19.98	-33.07
Eğilme direnci (N/mm ²)	12,55	22,39	78,41	33,45	36,13	8,01	
Elastikiyet modülü(N/mm ²)	2667	4075	52,81	3202	4699	46,77	
Çekme direnci (N/mm ²)	0,45	0,65	44,44	0,81	0,85	4,94	
Yüzey dayanıklılığı (N/mm ²)	1,17	1,41	20,51	1,45	1,61	11,03	
Geri Çekme vidalaması (N)	588	763	29,76	861	902	4,76	

Tablo 5'e göre, yonga levha örneklerinin kalınlık artımı değerlerinde lamine edilmesi sonucu 2 h suda bekletme sonucu %14, 24 h için %36, lif levhalarda ise sırası ile %63 ve %40 oranında boyut stabilitesinde bir iyileşme tespit edildi. Su alma ölçümlerinde de benzer sonuçlar elde edildi. Söz konusu değerler, yonga levhalarda %53 ve %29, lif levhalarda ise %64 ve %33'lük azalmalar hesaplandı. Higroskopik özellikler kıyaslandığında örneklerinin lamine edilmesinin lif levhalarda yonga levhalara nazaran, kalınlık artımında 22 saat ortalamasına göre %27 ve su alma değerlerinde %8 daha iyi sonuç verdiği söylenebilir. Aynı tablo mekanik özellikler bakımından değerlendirildiğinde, lamine işlemi eğilme dirençlerinde yonga levhalarda lif levhalara göre %70, elastikiyet modülünde %6, çekme direncinde %40, yüzey dayanımında %9 ve geri çekme vidalamasında %25 daha olumlu sonuçlar verdiği söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ham ve lamine yonga levha ve lif levhaların karşılaştırılması amacıyla hazırlanan fiziksel ve mekanik test örnekleri üzerinde yapılan deney ve istatistik analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ile aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı;

I. Yonga levha test örneklerinin kalınlık artım değerleri bakımından, lamine edilmiş örnekler ham örnekler göre 2 saatlik su ile muamele sonucunda %14 ve 24 saatlik işlem sonucunda ise %36 daha düşük bir değer göstermiştir.

II. Aynı örneklerde su alma yüzdelerinde ise 2 h için %53 ve 24 h için %29 daha iyi sonuç elde edilmiştir.

III. Lif levha örneklerinde ham levhalar, laminelere göre suya daldırma sonucunda 2 saatlik sürede %63 ve 24 saatlik sürede ise %40 oranında daha fazla kalınlık artışı göstermiştir.

IV. Aynı test örneklerinin su alma değerlerinin kıyasında ise ham MDF levhaları, lamine edilmişlere göre 2 saat suda bekletme sonucunda %64 ve 24 saat suda bekletme sonunda %33 oranında daha fazla su aldığı tespit edilmiştir.

V. Lamine işlemi uygulanmış yonga levhaların mekanik özelliklerinde, eğilme direncinde %78, elastikiyet modülünde %53, çekme direncinde %44, yüzey dayanıklılığında %21 ve geri çekme vidalamasında da %30 miktarlarında iyileşmeler sağlanmıştır.

VI. Lif levhaların lamine edilmesi ile mekanik özelliklerde, eğilme direncinde %8, elastikiyet modülünde %47, çekme direncinde %5, yüzey dayanıklılığında %11 ve geri çekme vidalamasında da %5 oranında daha yüksek değerler elde edilmiştir.

VII. Test örneklerinin mekanik özelliklerindeki değişim totalde kıyaslandığında, laminasyonun yonga levhalarda (%45,2) ve lif levhalara (%15,1) nazaran %30,10 kadar daha iyi sonuç verdiği anlaşılabılır.

VIII. Bu bildirden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda, lamine işleminin kompozit panellerin (Yonga levha ve lif levhalar) fiziksel ve mekanik özelliklerinde önemli oranda iyileştirmelere neden olduğu, bu nedenle bu tür ürünlerin ham olarak kullanımlarından ziyade, lamine vb üst yüzey işlemlerine tabi tutulduktan sonra kullanılmalarının hammadde kaynaklarının korunması ve rantabl olarak işletilmesi bakımından önemli olacağı önemle vurgulanmaktadır.

KAYNAKLAR

Akkılıç H., 2004: Farklı yüzey malzemeleri ile kaplanan yonga levhaların teknolojik özellikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 54(2), 109-129.

Akkılıç, H., 1998: Farklı Yüzey Malzemeleri İle Kaplanan Yonga Levhaların Teknolojik Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi.

Döngel, N., 2005: Ahsap ve Ahsap Esaslı Döşeme Kaplamaları Malzemelerinin Teknik Özellikleri, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Kayış, S, Bektaş, İ., Kılç Ak, A., 2018: The Effects of Press Method and Coating Material Differences on the Properties of Medium Density Fiberboard. Drvna industrija, 69(1):81-86. doi:10.5552/drind.2018.1712.

Kayış, S., 2016: Farklı Özelliklerde Pvc Folyo İle Farklı Tekniklerde Kaplanmış Mdf lerin Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Muğla, K., 2010: Farklı Yüzey Kaplama Malzemelerinin MDF Levhaların Yüzey Özellikleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Nemli, G., 1995: Melamin Emdirilmiş Kağıtlarla Kaplamanın Yonga Levha Teknik Özelliklerine Etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 51(3):1-57

Nemli, G., 2000: Yüzey Kaplama Malzemeleri ve Uyulama Parametrelerinin Yonga Levha Teknik Özellikleri Üzerine Etkileri. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.

Özdemir, T., 1996: Mutfak Mobilyası Üretiminde Kullanılan Yüzey Kaplama Malzemelerinin Yonga Levha Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

ENDÜSTRİYEL ÜRETİMDE KULLANILAN BAZI AHŞAP TÜRLERİNDE RUTUBET ORANININ CNC LAZERLE KESİM ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Cebrail AÇIK

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği
ORCID: 0000-0002-1094-6946

Ahmet TUTUŞ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği
ORCID: 0000-0003-2922-4916

ÖZET

Ahşap ürünlerin imalatında en önemli sorunlardan biri, malzemenin işlenme özelliklerini etkileyen rutubet içeriğidir. Rutubet içeriği dikkate alınmadan üretilen bir ahşap ürün için harcanan emek, üretim hattında harcanan zaman ve kullanılan hammadde gibi büyük maliyet kayıpları olabilir.

Bu çalışmada, altı farklı ağaç türünden elde edilen ahşap masif malzemelere 130 watt'lık karbondioksit tüplü CNC lazer makinesinde liflere dik ve paralel olarak 100 watt güç ve 20 mm/s hız uygulanarak farklı rutubetlerde lazer kesim derinlikleri araştırılmıştır. Hücrelerindeki su durumuna göre, tam kuru hal (TKH), lif doyumluk noktasının (LDN) altındaki bağlı su (BS) hali ve lif doyumluk noktası üzerindeki serbest su (SS) haline göre ahşap masif malzemelerin lazerle kesilmesinde rutubete bağlı yoğunluk artışının etkileri incelenmiştir.

Sonuç olarak, farklı rutubetlerdeki ahşap masif malzemelerin lazer kesimlerinde, ağaç türünün (yapraklı- iğne yapraklı), ağaç cinsinin (6 adet) ve hücre su durumunun (nem seviyesi), lazer kesim derinliğine etkisini belirlemek için yapılan çok değişkenli doğrusal regresyon analizinde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak lazer kesim yönü değişkeninde (liflere dik ve paralel) %5 hata olasılığı ile istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Ahşap malzeme, lazer kesim, rutubet içeriği

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF MOISTURE LEVEL ON CNC LASER CUTTING IN SOME WOOD SPECIES USED IN INDUSTRIAL PRODUCTION

ABSTRACT

One of the most important problems in the use of solid wood in the manufacture of wooden products is the moisture content, which affects the processing properties of the material. For a wood product produced without considering the moisture content, there are great cost losses such as the effort spent, the time spent on the production line and the raw materials used.

In this study, laser cutting depths at different humidity were investigated by applying 100 watts of power and 20 mm/s speed to the wood solid materials obtained from six different tree species in a 130-watt carbon dioxide tube CNC laser machine perpendicular and parallel to the fibers. The effects of moisture-induced density increase on the laser cutting of wood solid materials according to the water state in their cells, of the fully dry state (TKH), the bound water (BS) state below the fiber saturation point and the free water (SS) state above the fiber saturation point.

As a result, significant results were obtained in the multivariate linear regression analysis performed to determine the effect of tree type (leafy - coniferous), tree species (6 pieces), cell water status (moisture level), laser cutting depth in laser cuttings of solid materials at different humidity. . However, a statistically significant 5% error probability could not be obtained in the variable of laser cutting direction (perpendicular and parallel to the fibers).

Keywords: Wood materials, laser cutting, wood moisture

1.GİRİŞ

Ahşap; tüm yaşam sürecinde yer alan sıcak dokulu ve ekolojik bir endüstriyel üründür. Bugün yeryüzünde 120.000 çeşit bitki mevcut olduğu, bunlardan ağaç, çalı ve bambular olmak üzere 20.000 kadarıyla endüstriye yönelik ahşap hammaddesi üretildiği bildirilmektedir [1]. Ahşap hammaddesinin 10.000' nin üzerinde farklı kullanım yeri bulunduğu ve insanlık tarihinde kullanılan ilk hammaddelerden birisi olduğu söylenebilir [2].

Herhangi bir malzemenin işlenebilme özelliklerini bilmek, onun en iyi şekilde değerlendirilebilmesi için önemlidir. Söz konusu ağaç malzeme olduğunda karakteristik özelliklerinin bilinmesi daha da önem kazanmaktadır. Çünkü ağaç malzeme, diğer ana mühendislik malzemelerinden daha karmaşık ve anizotropik bir yapıdadır [2]. Öte yandan lazer işleme parametreleri çok yönlü bir süreç olduğundan, ahşap mekanizmasını derinlemesine karakterize etmek esastır ve daha yüksek verim elde etmek için, uygun işleme parametre kombinasyonunu keşfetmek büyük bir zorunluluktur [3]. Lazer kesim, lifler arasındaki bağı yakarak koparma anlamına geldiğinden, masif malzemenin lif yapısı işleme amacına uygun doğrultuda incelenmelidir.

Ahşap, hücre adı verilen çok sayıda küçük birimlerden meydana gelmiştir. Odunsu bir hücrede dışta hücre çeperi, çeper üzerinde bir hücreden diğer hücreye besiy suyu akışını sağlayan çok küçük açıklıklar (geçitler) ve ortada hücre boşluğu (lümen) bulunmaktadır. Hücreler çeşitli şekillerde bir araya gelerek odun kitlesini oluştururlar [4].

Bugüne kadarki süreçte ahşap işlemede, her ne kadar el aletleri kullanılsa da, bu bağıllık makineleşmenin artmasıyla azalırken, son zamanlarda bilgisayar kontrollü makinelerle birlikte yerini artık bilgi ve teknolojiye bırakmaya başlamıştır. Dünyada lazer 1960'lerde keşfedilmiştir. Gelişmiş ülkelerde lazer teknolojisi çelik, metal, fiber, plastik vb. Endüstrilerde geniş uygulama alanları bulmuş ve bu malzemelerin lazerle işlenmesi araştırılmıştır. Bunun yanında ahşap malzemelerin, üretim sektörlerindeki önemi açıktır. Lazer, ahşap sektörüne sonradan girmiş olmakla beraber, hızla yayılarak sadece ahşap işlemeye yönelik lazer makineleri üretilir olmuştur. Bu gelişmeler lazerle ahşap işlemeye yönelik akademik çalışmaları ihtiyaç haline getirmiştir [5]. Ahşabın rutubet içeriğinin lazer kesime etkisi ile ilgili literatürdeki oldukça sınırlı sayıda çalışmaları incelenmiştir. Ahşap malzeme yoğunluğu ve nem içeriğinin lazer işlemeye etkileri [6], çam ağacının lazer kesiminde rutubet içeriğinin etkileri [7], ıhlamur ağacı, yumuşak akçağaç, vişne, siyah ceviz ve sert akçağaçta rutubet içeriğinin lazer kesime etkisi [8] konularında araştırmalar yapılmıştır. Ancak bu çalışmalarda açıklamalar ahşap malzemenin sadece hava kurusu rutubet ve doymuş hal rutubetiyle sınırlı kaldığı, ahşap malzemenin hücre yapısı için önemli olan lif yoğunluk noktasıyla ilişkilendirilmediği, yapraklı ve iğne yapraklı türlerin anatomik yapı farklılıklarının dikkate alınmadığı, her ağaç türü kendi içinde değerlendirildiği, sadece liflere paralel kesimde çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada ise, üçü tanesi iğne yapraklı, üç tanesi de yapraklı olmak üzere altı farklı ağaç türünden elde edilen ahşap masif malzemelere CNC lazer makinesinde, liflere dik ve paralel olarak hücrelerindeki su durumuna göre, tam kuru hal (TK), lif doygunluk noktasının (LDN) altındaki bağı su (BS) hali ve lif doygunluk noktası üzerindeki serbest su (SS) haline göre ahşap masif malzemelerin lazerle kesilmesinde rutubet kaynaklı yoğunluk artışının etkileri tüm değişkenler açısından karşılaştırılarak incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışmada 3 tür yapraklı ağaç ve 3 tür iğne yapraklı ağaç olmak üzere toplam 6 farklı ağaç türü kullanılmıştır. Ahşap türlerinin %12 rutubet düzeyindeki hava kurusu halde yoğunlukları kayında 0.652 g/cm³, göknarda 0.651 g/cm³, cevizde 0.619 g/cm³, sedirde 0.567 g/cm³, sarıçamda 0.441 g/cm³ ve kavakta 0.393 g/cm³ olarak ölçülmüştür. Ağaçların düzgün gövdelerinden elde edilen göğüs seviyesinden itibaren 100 cm uzunluktaki gövde kısmından örnekler alınmıştır. Yaklaşık 25 cm çapındaki tomrukların kapak tahtası alındıktan sonraki diri odun kısımları kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan 130 watt güç çıkışlı, karbondioksit gazlı, su soğutmalı, 1,5 mm nozul çaplı ve 10,6 µm dalga boyunda CNC lazer işleme makinesi kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada lazer kesim derinliklerini ölçmek için 0,02 mm hassasiyetli dijital derinlik ölçüm aleti ve büyüteç (5x) kullanılmıştır.

2.2. Metot

Çalışmada ahşap örneklerine lazer tüpü bulunan CNC lazer makinesinde, makine işlem fonksiyonlarındaki sınırlılıklar da dikkate alınarak, %100 watt gücünde, 20 mm/s hızında ve 5 mm nozul yüksekliğinde sabit parametrelerde kesme işlemi uygulanarak, sadece malzeme parametreleri üzerinden çalışma yapılması hedeflenmiştir.

Altı farklı (kayın, kavak, ceviz, sarıçam, sedir, göknar) ağaç türünün diri odun kısmından 2x2x3 cm boyutlarında elde edilen masif malzemeler tam kuru hal ölçümleri için TS 2472'ye göre kurutma dolabına konmuştur [9]. Sıcaklığı 103 ± 2 °C'ye çıkarılarak örnek ağırlıklarının sabit hale gelmesini müteakip, dolaptan çıkarılan örneklerin soğumaları sağlanmıştır. Daha sonra da ağırlıkları ve üç yöndeki boyutları ölçülerek aşağıda (2.1)' deki formülle yoğunlukları hesaplanmıştır.

$$D_o = \frac{W_o}{V_o}(\text{gr/cm}^3) \quad (2.1)$$

Burada;

D_o: Tam kuru yoğunluk (gr/cm³)

W_o: Tam kuru ağırlık (gr)

V_o: Tam kuru hacim (cm³)'dir.

Her ağaç türünden 3 'er adet örneğin lazer kesim kabiliyetleri incelenmiştir. Ahşap masif malzemelerin tam kuru hal yoğunluğundaki deney düzeneği aşağıda Şekil 2.1 'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Ahşap masif malzemelerin tam kuru haldeki lazer kesim örnekleri

Hücredeki bağlı suyun lazer kesim etkisini belirlemek için, 2x2x3 cm boyutlarında hazırlanan deney parçaları klima dolabında 22 °C’de ve %70 bağıl nemde değişmez ağırlığa gelinceye kadar kondüsyonlanmıştır. Lazer kesimde kullanıcılara uygulanabilir olması açısından doğrudan rutubet düzeyi yerine, rutubet etkisiyle elde edilen yoğunluk değeri esas alınmıştır. Yoğunluk açısından değerlendirme yapabilmek için, ağırlıkları ve üç yöndeki boyutları ölçülerek aşağıdaki (2.2)’deki formülle yoğunlukları hesaplanmıştır.

$$DB = \frac{WB}{VB} \text{ (g/cm}^3\text{)} \quad (2.2)$$

Burada;

DB: Bağlı su ölçüm düzeyi yoğunluğu (gr/cm³)

WB: Bağlı su ölçüm düzeyi ağırlığı (gr)

VB: Bağlı su ölçüm düzeyi hacmi (cm³)’dir.

Daha sonra deney parçaları değişmez ağırlığa gelinceye kadar su içerisinde bekletilmiştir. Tam kuru ağırlığa ve hücre çeperindeki bağlı suya oranla, hücre lümeninde bulunan serbest suyun lazer kesimine etkisinin anlaşılması amaçlanmıştır. Ancak lazer kesimde kullanıcılara uygulanabilir olması açısından doğrudan rutubet düzeyi yerine, rutubet etkisiyle elde edilen yoğunluk değeri esas alınmıştır. Yoğunluk açısından değerlendirme yapabilmek için, ağırlıkları ve üç yöndeki boyutları ölçülerek aşağıda (2.3)’deki formülle yoğunlukları hesaplanmıştır.

$$Ds = \frac{Ws}{Vs} \text{ (g/cm}^3\text{)} \quad (2.3)$$

Burada;

Ds: Serbest su ölçüm düzeyi yoğunluğu (gr/cm³)

Ws: Serbest su ölçüm düzeyi ağırlığı (gr)

Vs: Serbest su ölçüm düzeyi hacmi (cm³)’dir.

Kayın masif malzemenin bağlı su ve serbest su düzeyinde lazerle kesilmiş deney örnekleri aşağıda Şekil 2.2 ‘de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Serbest su ve bağlı su durumunda uygulanan lazer kesim görüntüsü

3.BULGULAR

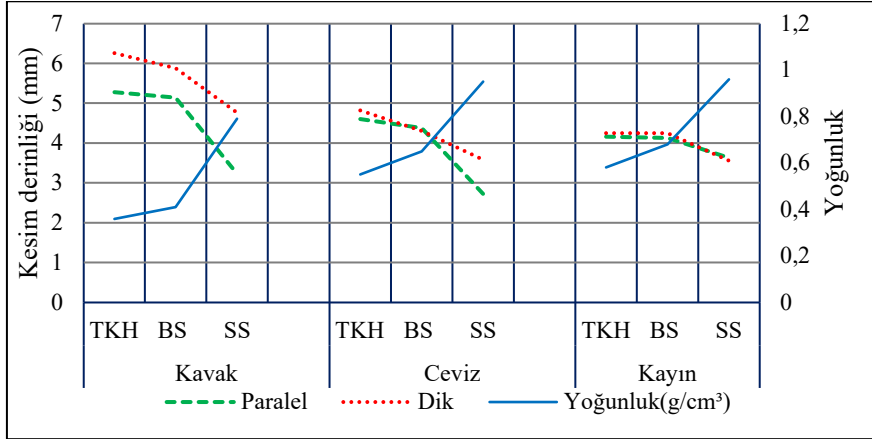
Ahşap masif malzemelerinin hücrelerindeki su durumuna göre tam kuru hali (TK), lif doygunluk noktası (LDN) altındaki bağlı su (BS) hali ve LDN üzerindeki serbest su (SS) halinin rutubete bağlı yoğunluk artışının lazer kesimine etkileri araştırılmıştır. Yoğunluk-rutubet ilişkilerinin lazer kesim derinliğine ait bulgular aşağıda Çizelge 3.1’ de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Masif malzemelerinin lazer kesim derinlikleri

Ağaç Türleri	Hücre Su Durumu	Yoğunluk (g/cm ³)	Liflere Dik		Liflere Paralel		
			X	SD	X	SD	
Yapraklı Ağaçlar	Kayın	Tam Kuru	0.58	4.25	0.46	4.16	0.73
		Bağlı Su	0.68	4.15	0.41	4.13	0.58
		Serbest Su	0.96	3.56	0.32	3.63	0.63
	Ceviz	Tam Kuru	0.55	4.82	0.79	4.60	0.62
		Bağlı Su	0.65	4.30	0.54	4.38	0.64
		Serbest Su	0.95	3.58	0.25	2.72	0.25
	Kavak	Tam Kuru	0.36	6.26	0.19	5.28	0.69
		Bağlı Su	0.41	5.88	0.27	5.14	0.58
		Serbest Su	0.79	4.76	0.22	3.23	0.13
İğne Yapraklı Ağaçlar	Sarıçam	Tam Kuru	0.39	5.83	0.27	5.83	0.32
		Bağlı Su	0.46	4.56	0.27	4.58	0.34
		Serbest Su	0.77	5.02	0.51	3.85	0.56
	Sedir	Tam Kuru	0.51	5.08	0.74	5.94	0.89
		Bağlı Su	0.60	5.18	0.25	6.00	0.80
		Serbest Su	0.92	3.38	0.9	2.50	0.10
	Göknar	Tam Kuru	0.58	5.32	0.67	5.55	0.63
		Bağlı Su	0.68	6.50	0.78	7.48	0.85
		Serbest Su	1.00	4.08	0.83	4.00	0.36

SD: Standart Sapma

Yapraklı ağaç masif malzemelerin hücrelerindeki su durumuna göre, tam kuru hal (TKH), bağlı su (BS) ve serbest su (SS) hallerindeki yoğunluk-kesim derinliği ilişkisi aşağıda Şekil 3.1’ de gösterilmiştir.

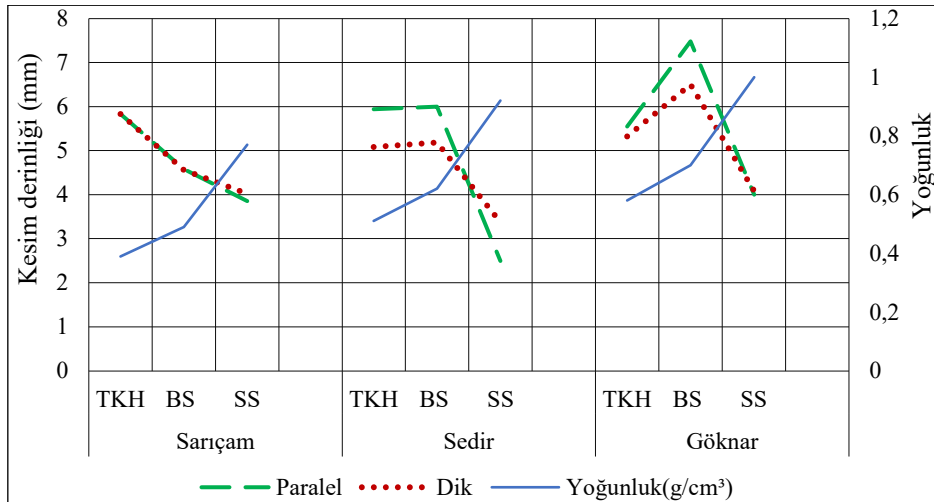


Şekil 3.1. Masif malzemelerin rutubete bağlı yoğunluk-kesim derinliği ilişkisi

Yukarıdaki Şekil 3.1 incelendiğinde, yapraklı ağaç masif malzemelerin hücrelerindeki su durumu yoğunluklarına göre, liflere dik ve paralel lazer kesim derinlikleri görülmektedir. Genel olarak ahşap masif malzemelerin rutubete bağlı yoğunluk artışlarıyla lazer kesim derinlikleri arasında ters orantılı olarak ilişkili olduğu saptanmıştır.

Başka bir çalışmada, yoğunluğu 0.45 gr/cm³ ihlamur ağacından elde ettiği hava kurusu hal ve 24 saat suda bekletilmiş iki grup deney örneklerine 1550 watt gücünde ve 6.77 ile 16.77 cm/sn arasındaki yedi farklı oranda hız uygulanarak lazer kesim yapılmıştır. Ortalama değerlere göre ıslak numunelerin kesim performanslarının %2 civarında zayıfladığını açıklanmıştır [8]. Literatürdeki bu sonuç, bu çalışmadaki bulgularla rutubetin etki yönü olarak örtüşmekle beraber, yüksek güçlerde kesim yapıldığından dolayı sayısal oranlar oldukça farklı değerler vermiştir.

Yukarıdaki Çizelge 3.1' e bağlı olarak, çalışmada kullanılan İğne yapraklı ahşap masif malzemelerin hücrelerindeki su durumuna göre, tam kuru hal (TKH), bağlı su (BS) ve serbest su (SS) hallerindeki yoğunluk-kesim derinliği ilişkisi aşağıda Şekil 3.2' de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Masif malzemelerin rutubete bağlı yoğunluk-kesim derinliği ilişkisi

Yukarıdaki Şekil 3.2 incelendiğinde, iğne yapraklı ağaçtan elde edilen masif malzemelerin hücrelerindeki su durumu yoğunluklarına göre, liflere dik ve paralel lazer kesim derinlikleri görülmektedir.

Hem liflere dik kesimlerde hem de liflere paralel kesimde hücre çeperindeki bağlı su, yüksek yoğunluklu ahşap türlerinde kesim derinliğini daha da artırmıştır. Bunun nedeni, yüksek yoğunluklu iğne yapraklı ağaçların hücre çeperlerinde bulunan ekstraktif maddeler, sedir ve göknar masiflerinin hücre çeperlerinde daha az su bulundurarak, daha az rutubete bağlı hacmen daralma özelliği de kazandırmakla [2], lazer ışınlarının daha iyi kesim performansına sahip olmasını sağlamış olabilir.

Başka bir çalışmada, çam ağacında rutubet içeriğinin liflere dik ve paralel lazer kesimine etkisini araştırılmıştır. Hava kurusu halde numuneler 0.55 gr/cm^3 yoğunlukta, ıslak numuneler ise bir hafta suda bekletilerek 0.95 gr/cm^3 yoğunlukta ölçüm yapılmıştır. Yani kuru ve rutubetli yoğunluk farkı %42 oranında çalışılmıştır. Bu farkın rutubetle ters orantılı olarak kesim derinliğini %270 azalttığı, yani bir birim rutubete bağlı yoğunluk artışının, kesim derinliğini 6.4 birim zayıflattığı beyan edilmiştir [7].

Bu çalışmada ise, sarıçam masifinde bağlı su düzeyinde numuneler 0.46 gr/cm^3 yoğunlukta, ıslak numuneler ise 0.77 gr/cm^3 yoğunlukta ölçüm yapılmıştır. Yani kuru ve rutubetli yoğunluk farkı %40 olarak çalışılmıştır. Bu fark, rutubetle ters orantılı olarak kesim derinliğini hem liflere paralel yönde hem de liflere dik yönde yaklaşık %14 azaltmıştır. Yani üç birim yoğunluk artışı, kesim derinliğini yaklaşık bir birim zayıflattığı belirlenmiştir. Bu değerlere göre iki çalışmanın bulgularının birbiriyle rutubet-kesim derinliği ilişkisi bakımından paralellik sağladığı, ancak bu ilişkinin sayısal oranının birbirinden oldukça farklı olduğu görülmüştür.

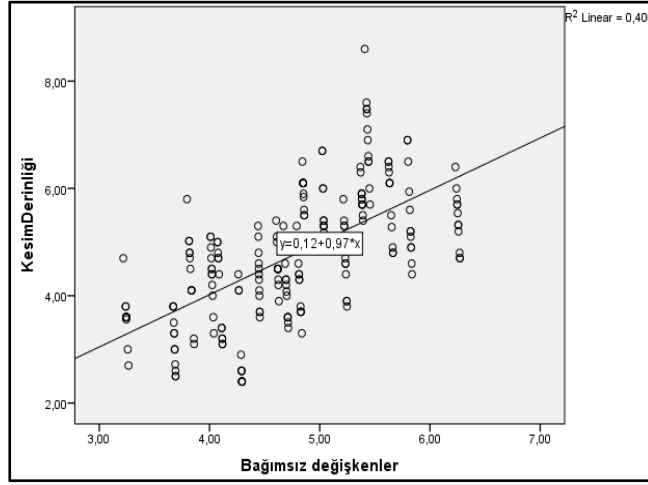
Masif malzemelerin farklı rutubetlerdeki lazer kesimlerinde, ağaç cinsi (yapraklı-iğne yapraklı), ağaç türü, hücre su durumu, kesim yönü değişkenlerinin, lazer kesim derinliğine etkisini belirlemek için, çok değişkenli doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Kesim yönü değişkeni ($p=0.134$) istatistiksel olarak anlamsız olduğundan analize katılmamıştır. Diğer değişkenlere ait analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 3.2' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Farklı rutubette lazer kesim derinliğine ait çoklu regresyon analiz sonuçları

Değişkenler	Beta(β)	*Beta(β)	Kısmi Korelasyon(pr)	Önem düzeyi
Kontrol sabiti	5.839	-	-	0.000
Ağaç Cinsi	-0.673	-0.176	-0.283	0.010
Ağaç Türü	0.421	0.585	0.357	0.000
Hücre su Durumu	-0.775	-0.624	-0.575	0.000

*Standartlaştırılmıştır.

Yukarıdaki Çizelge 3.2' deki analiz sonuçlarına göre, ağaç türü kesim derinliğini olumlu ve anlamlı olarak %13 ($pr^2 = 0.127$) etki düzeyinde etkilemiştir. Ağaç cinsi değişkeni %8 ($pr^2=0.080$), hücre su durumu %33 ($pr^2=0.330$) etki büyüklüğünde lazer kesim derinliğini olumsuz ve anlamlı olarak etkilemiştir. Yapılan regresyon analiz modelinin, %95 düzeyinde güvenilir olduğu ($p<0.05$), ve rutubete bağlı kesim derinliği değişiminin %41' inin ($R^2_{\text{adjustad}}=0.406$) bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı bulunmuştur. Masif malzemelerin lazer kesiminde, bağımsız değişkenlerin, kesim derinliği ile etkileşim grafiği aşağıda Şekil 3.1' de verilmiştir.

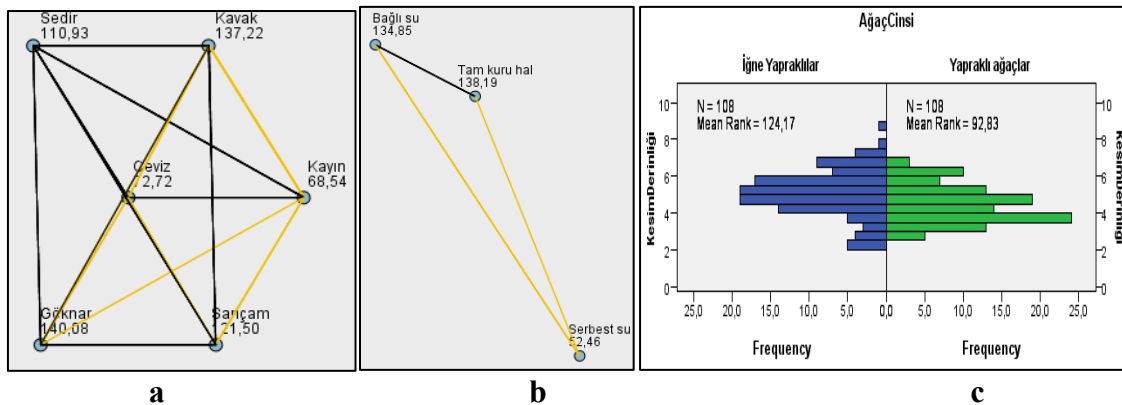


Şekil 3.1. Bağımlı-bağımsız değişkenlerin etkileşimi

Yukarıdaki regresyon analizi sonucunda anlamlı farkların olduğu değişkenlerde, değişkenin farklılık oluşturan ve oluşturmayan gruplarını belirlemek için, ağaç türü ve hücre su durumu değişkenlerinin grup farklılıklarını belirlemede Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Ağaç cinsi (yapraklı-iğne yapraklı) değişkeninde sadece iki grup olduğu için Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

Yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda, istatistiksel olarak kayın ve ceviz masifleri ile kavak, sarıçam ve göknar ağaç türleri arasında, anlamlı bir fark elde edilmiştir. Diğer ağaç türleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Hücre su durumu değişkenindeki tam kuru hal ve bağlı su grupları arasındaki fark anlamsız, serbest su grubu ile diğer gruplar arasındaki farkın ise anlamlı olduğu saptanmıştır. Ayrıca, yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda istatistiksel olarak ağaç cinsi değişkenindeki yapraklı ve iğne yapraklı gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

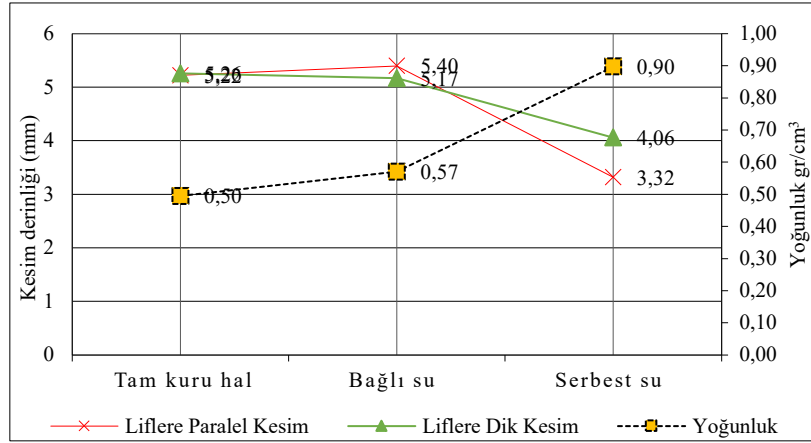
Aşağıdaki Şekil 3.2.a' da ağaç türü, Şekil 3.2.b' de hücre su durumu ve Şekil 3.2.c' de ağaç cinsi değişkenlerinin grup ortalama değerleriyle birlikte anlamlılık ilişkileri verilmiştir. Ağaç türü grupları arasında rutubete bağlı yoğunluk bakımından diğer gruplarla en az farklılığı, homojenlik anlamında sedir masifi göstermiştir.



Şekil 3.2. Masif malzemelerin farklı rutubetlerdeki kesim derinliğine ait grup ilişkileri

4. SONUÇLAR

Kayın, göknar, ceviz, sedir, sarıçam ve kavak masif malzemelere, tam kuru halde, lif doygunluk noktası altındaki bağlı su halinde ve lif doygunluk noktası üzerindeki serbest su halinde, liflere dik ve paralel olarak 100 watt güç ve 20 mm/s hız uygulanarak lazer kesim derinlikleri incelenmiştir. Aşağıda Şekil 4.1’ de masif malzemelerin rutubet değişimleriyle oluşan farklı yoğunluklardaki ortalama lazer kesim derinlikleri verilmiştir.



Şekil 4.1. Yoğunluk ve rutubet ilişkilerinin lazer kesimine ait sonuçlar

Tam kuru haldeki masif malzemeler, hücre çeperlerinde bulunan bağlı sudan dolayı tam kuru hale göre %14’ lük yoğunluk artışına neden olmuştur. Bu artışın ahşap masif malzemelerin liflere paralel lazer kesim kabiliyetini %3,4 artırdığı, liflere dik kesimde ise, %1,7 zayıflattığı tespit edilmiştir.

Çalışmadaki deney şartlarında, hücre lümenlerinde bulunan serbest su, bağlı su yoğunluk ölçüm düzeyine göre yaklaşık %57 yoğunluk artışına sebep olmuştur. Bu artış ahşap masif malzemelerin liflere dik lazer kesim kabiliyetini %21, liflere paralel lazer kesim kabiliyetini %38,5 zayıflatmıştır. Rutubet değişimlerinin genel olarak liflere dik kesimden, liflere paralel kesimde daha etkili olduğu saptanmıştır.

Masif malzemelerin farklı rutubetlerdeki lazer kesimlerinde, ağaç cinsinin (yapraklı-ığne yapraklı), ağaç türünün ve hücre su durumunun, lazer kesim derinliğine etkisini belirlemek için yapılan istatistiksel analizde anlamlı sonuçlar elde edilirken, kesim yönü değişkeninde anlamlı bir sonuç elde edilememiştir.

TEŞEKKÜR: Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından (Proje No: 2019/5-10 D) desteklenmiştir.

5.KAYNAKLAR

1. Örs, Y., Keskin, M., Ağaç malzeme bilgisi, KOSGEP Ders kitabı, Ankara, 183s. 2001.
2. Bozkurt, Y., Erdin, N., Ağaç teknolojisi, İstanbul üniversitesi Orman Fakültesi Ders kitabı, Yayın No:445 İstanbul, 372s, 2011.
3. Guo, X., Deng, M., Hu, Y., Wang, Y., Ye, T., Morphology, mechanism and kerf variation during CO₂ laser cutting pine wood, Journal of manufacturing Volme:68, part A, Pages:13-22, 2021.
4. Gürtekin, A., Oğuz, M., Mobilya ve dekorasyon gereç bilgisi, Temel Ders Kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 402s, 2002.

5. Aık, C., Tutuş, A., The Effect Of Traditional And Laser Cutting On Surface Roughness Of Wood Materials Used In Furniture Industry, Wood Industry and Engineering, volume: 02, Number: 02 pages: 45-50, 2020.

6. Barnekov, V.G., McMillin, C.W., Huber, H.A., Factors influencing laser cutting of wood, Forest Products Research Society Forest Prod. J. 36(1):55-58, 1986.

7. Carlos, J., Sezer H.K., The effect of moisture content in fibre laser cutting of pine wood. Optics and Lasers in Engineering Volume 49, Issues 9–10, September–October 2011, Pages 1139-1152, 2011.

8. Cherif, M., Precision Cutting Of Hardwoods By Using A High Energy Carbon Dioxide Laser. Michigan State University Institute of Science. Metallurgy Mechanics and Materials Science. Master's Thesis, pp 81,1990.

9. Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Birim Hacim Ağırlığı Tayini, TS 2472, TSE, Ankara, 1976.

DIAMETER DISTRIBUTION OF CALABRIAN PINE STANDS IN MADRA, WESTERN TURKEY

Assist. Prof. Dr. Mehmet SEKİ

Karabuk University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering
ORCID: 0000-0003-3091-2927

Abstract

Knowledge about diameter distribution of the forest stands is of great importance to obtain information about the dynamics of forests, especially in the growth and yield studies and multi-purpose planning approach. Diameter distribution models are important components that serve this purpose. In this study, diameter distributions of Calabrian pine (*Pinus brutia* Ten.) forest stands located in Madra Planning Unit were investigated and modeled by using six different probability density functions including Johnson's S_B , 2-parameter Gamma, 3-parameter Gamma, Normal, 2-parameter Weibull and 3-parameter Weibull. Data were obtained from 109 temporary sample plots in even-aged and pure Calabrian pine stands. Three different statistical criteria and ranking were used to determine the most successful model. According to the ranking results, Johnson's S_B was found as the most successful probability density function overall. Besides, the most successful model overall following Johnson's S_B was determined as 2-parameter Weibull probability density function. When the model successes were compared in terms of the stand types, rank values of the 2-parameter Weibull were calculated closed to the Johnson's S_B especially for the mature stands. Among the six functions, the functions with the most unsuccessful results were determined as 2-parameter Gamma and 3-parameter Gamma.

Keywords: Calabrian pine, Diameter distribution, Johnson's S_B , Madra

TÜRKİYE ÖRTÜALTI MEYVE VE BAĞ YETİŞTİRİCİLİĞİ'NE BİR BAKIŞ

Besim KARABULUT

Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit Aydın Doğan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

ORCID: 0000-0003-0198-8447

Dilek SOYSAL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

ORCID: 000-0001-9561-8898

ÖZET

Örtüaltı yetiştiriciliği ilk başlarda lüks ve pahalı bir iş gibi görülmektedir. Ancak son yıllarda, örtüaltı meyve ve bağ yetiştiriciliği lüks değil, yetiştiriciliği sınırlandıran iklim faktörleri sebebiyle bazı alanlarda zorunluluk olduğunu, yakın gelecekte ise iklim değişiklikleri nedeniyle daha büyük alanlar için de bir zorunluluk haline geleceğini söylemek mümkündür. İklim faktörlerinin yanında dünya nüfusunun da hızla artmasıyla gıdalara duyulan ihtiyaçlar ve insanların mevsimi dışında yetişen ürünlere talepleri de artmaktadır. Bu sorun ve taleplerin artmasıyla tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yeni üretim yolları aranmış, ürün ve kalitenin artırılması için çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Nitekim dünya çapında ticaretteki rekabet de giderek farklı yetiştirme sistemlerini zorunlu kılmaktadır. Daha önceleri bilimsel bir yaklaşım olarak görülen örtüaltı meyve ve bağ yetiştiriciliği bugün dünyanın birçok yerinde (Çin, Şili, Yeni Zelanda, Almanya, İsveç, Norveç) yapılmaya başlanmış, bu işin teknik yönünü üstlenen şirketler oluşmuş, hatta ülkemizde de öncü girişimcilerin katkılarıyla yeni girişimler yapılmaya başlanmıştır.

Türkiye'de örtüaltı meyve ve bağ yetiştiriciliğinde ilk akla gelen bölge Akdeniz Bölgesidir. Muz, çilek, üzüm, erik, kayısı ve şeftali gibi ürünler örtüaltında yetiştirilmektedir. 2020 yılında örtüaltı meyve ve bağ yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı iller ise Mersin ve Antalya'dır. Ülkemizde örtüaltı meyve ve bağ yetiştiriciliğinde alçak ve yüksek tüneller, plastik ve cam seralar kullanılmaktadır. Türkiye'nin coğrafi şartları, konumu ve bunların sonucu olarak da örtüaltı yetiştiriciliğindeki yüksek potansiyeli göz önüne alındığında, gelecekte örtüaltı üretiminin hızla artarak ihracatımızda önemli bir yer tutabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Örtüaltı, Meyve, Asma, Verim, Üretim alanı

AN OVERVIEW OF GREENHOUSE FRUIT AND VINEYARD CULTIVATION OF TURKEY

ABSTRACT

Greenhouse cultivation is initially seen as a luxury and expensive work. However, in recent years, greenhouse fruit and vineyard cultivation will not be a luxury but will be necessary in some areas due to climatic factors limiting cultivation. In the near future, it is possible to say that it will become a necessity for larger areas due to climate changes. With the rapid increase in the world population and the climatic factors, the demands of the people for the products grown out of season are also increasing together with the food needs. With the increase in these problems and demands, new production ways have been sought in our country as well as in the whole world, and studies have been started to increase the crop and quality.

INTERNATIONAL CONGRESS ON
ENVIRONMENT, DISASTER AND FOREST
October 20-21, 2021 / ADANA, TURKEY
(THE PROCEEDINGS BOOK)

WEB: <https://www.ispecongress.org/cevrebilimleriveorman>

E-MAIL: ispeckongreleri@gmail.com

Competition in trade around the world is increasing and necessitating different cultivation systems. Greenhouse fruit and vineyard cultivation, which was previously seen as a scientific approach, has started to be done in many parts of the world (China, Chile, New Zealand, Germany, Sweden, Norway) and companies that undertake the technical side of this business have been formed. Even new initiatives have started in our country with the contributions of pioneer entrepreneurs.

The first region that comes to mind in greenhouse fruit and vineyard cultivation in Turkey is the Mediterranean Region. Products such as bananas, strawberries, grapes, plums, apricots, and peaches are grown under greenhouses. The provinces with the highest greenhouse fruit and vineyard cultivation in 2020 are Mersin and Antalya. Low and high tunnels, plastic, and glass greenhouses are used in our country's greenhouse fruit and vineyard cultivation. Considering Turkey's geographical conditions, location, and as a result, its high potential in greenhouse cultivation, it can be said that greenhouse production will increase rapidly in the future and have an important place in our exports.

Keywords: Greenhouse, Fruit, Vine, Yield, Production area

KENT ORMANLARININ (KAHRAMANMARAŞ ÖRNEĞİNDE), ORMANCILIK VE SOSYOKÜLTÜREL ÇEVRE AÇISINDAN İRDELENMESİ

Muhammed Talha BEKTAŞ

KSÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi ABD
ORCID: 0000-0002-4423-9641

İbrahim BEKTAŞ

KSÜ Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0002-0617-6926

ÖZET

“Kent ormanı” terimi geçen yüzyılın ortalarından itibaren kullanılmaya başladığında, hiç şüphesiz, bugünkü anlamından ve üstlendiği fonksiyondan oldukça uzaktı. Özellikle, dünya nüfusunun kentlerde toplanmaya başlaması ile, kent ormancılığının önemi beklenenden daha hızlı bir artış göstermiştir. Nüfus artışının beklentilerin üzerinde seyretmesi sonucu oluşan “nüfus yoğun kent”, metropoliten kent” veya “mega kentlerin” oluşturduğu baskıya paralel olarak, kent sakinlerinin “refah ve kültür” düzeyinin yükselmesi ile rekreasyon alanlarına duyulan ihtiyaç da artmıştır. Gelişmiş ülkelerde öneminin anlaşılması ile birlikte, kent ormanlarının tesisi 1970’li yıllara kadar uzanırken, Türkiye’de modern anlamda “kent ormanlarının tesisine” ancak 21. yüzyılda başlanabilmiştir. Bu sürecin bir sonucu olarak, Türkiye’nin nüfus bakımından ilk 20 ili arasında yer alan Kahramanmaraş’ta iki adet kent ormanı tesis edilmiştir. İlk kent ormanı (Kahramanmaraş Kent Ormanı) 2005 yılında kentin kuzeyinde Ahır Dağı eteklerinde, ikincisi (Kahramanlar Kent Ormanı) ise 2009 yılında şehrin batısında Ceyhan nehri üzerine kurulan Kılavuzlu barajı kenarında konumlandırılmıştır. Söz konusu kent ormanları hakkında sınırlı sayıda araştırma yapılmış, özellikle kent ve sakinlerine sağladığı katkılar yönünden yeterli bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu açıklama ve bilgiler doğrultusunda, bu bildiri ile Kahramanmaraş kent ormanlarının, “ormancılığa katkılarının” ve “sosyokültürel çevreye etkilerinin” irdelenmesi amaçlanmıştır. Kahramanmaraş kent ormanları, ağaçlandırma bakımından dünya çapında bir değere sahip “Kahramanmaraş yeşil kuşak projesi” kapsam alanında yer almaktadır. Bu projenin katkılarının bir sonucu olarak, Kahramanmaraş, il bazında Türkiye ortalamasının (%28) üzerinde (%40) bir orman alanına sahip olmuştur. Bu bildiride, kent ormanlarının, şehir ormancılığına katkıları farklı yönlerden değerlendirildi. Yine, kent ormanlarının “günümüzde” ulaştığı seviyelerine bağlı olarak, ormancılığa olan katkılarının nazarın daha önemli kabul edilen sosyo-kültürel çevreye etkileri de bildiri kapsamında muhtelif açılardan ele alındı. Aynı zamanda kent ormanlarının, bu tesislerden istifade eden bireylerin moral ve motivasyonlarının yükseltilmesi sureti ile beden ve ruh sağlıklarına yaptığı katkıların, bu tür alanların toplumsal hayatta üslendikleri sosyal fonksiyonların ne derece önemli olduğu da ortaya kondu.

Anahtar Kelimeler: Kahramanmaraş, kent ormanı, ormancılık, sosyokültürel çevre

EXAMINATION OF URBAN FORESTS (IN THE CASE OF KAHRAMANMARAS) IN TERMS OF FORESTRY AND SOCIOCULTURAL ENVIRONMENT

ABSTRACT

When the term "urban forest" began to be used from the middle of the last century, it was undoubtedly quite far from its present meaning and function. Especially with the onset of the global population to gather in the city it has increased the importance of urban forestry faster than expected. Parallel to the pressure created by the "population dense city", metropolitan city or "mega-cities", which are the result of the population increase being above expectations, the need for recreation areas has also increased with the increase in the welfare and culture. With the understanding of its importance in developed countries, the establishment of urban forests dates back to the 1970s, while the modern sense of "establishment of urban forests" in Turkey could only be started in the 21st century. As a result of this process, two urban forests were established in Kahramanmaraş, which is among the top 20 provinces of Turkey in terms of population. The first urban forest (Kahramanmaraş Urban Forest) was located on the skirts of Ahır Mountain in the north of the city in 2005, and the second (Kahramanlar Urban Forest) was located on the edge of the Kilavuzlu dam, which was built on the Ceyhan river in the west of the city in 2009. A limited number of studies have been made about the urban forests in question, and there has not been enough study especially in terms of the contributions they provide to the city and its inhabitants. In line with this explanation and information, with this paper, it is aimed to examine the "contributions to forestry" and "the effects on the socio-cultural environment" of the urban forests of Kahramanmaraş. Kahramanmaraş urban forests are included in the scope of the "Kahramanmaraş green belt project", which has a worldwide value in terms of afforestation. As a result of the contributions of this project, Kahramanmaraş has a forest area (40%) above the Turkey average (28%) on a provincial basis. In this paper, the contributions of urban forests to urban forestry were evaluated from different aspects. Depending on the level reached by urban forests "today", their effects on the socio-cultural environment, which are considered more important than their contributions to forestry, were also discussed from various perspectives within the scope of the paper. At the same time, the contribution of urban forests to physical and mental health by raising the morale and motivation of individuals benefiting from these facilities, and the social functions of such areas in social life were revealed.

Keywords: Kahramanmaraş, urban forest, forestry, sociocultural environment

GİRİŞ

Kent ormanları, halkın yaygın olarak kullanmakta olduğu "mesire yerlerine" veya daha güncel ifadesi ile "orman içi dinlenme yerlerine" bazı fonksiyonların eklenmesi sonucu oluşmuştur. "Kent ormanı" ifadesinin Dünya'da ilk ortaya çıkışı 1965 yıllarına kadar uzanmaktadır (Randrup et al., 2005; Konijnendijk, 2003). Kent ormanlarının Türkiye'de tesis edilmeye başlandığı dönemler ise 1990'lı yılların ortalarına rastlamaktadır (Sağlam ve Elvan, 2017;). Konu 1985 yılında çıkarılan "31.10.1985 Tarih ve 3234 Sayılı Orman Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun" ile Türkiye'nin resmi gündemine girmiştir. Ancak, Türkiye'de güncel manada kent ormanlarının kuruluşu, 21. yüzyılda başlamıştır.

Başlangıcından bugüne “Türkiye’de kent ormanlarının statüsü ve durumu” defaten yayınlanan kanun ve yönetmeliklerde (Önemlileri: 3224 ve 5531 sayılı kanunlar, 2006 ve 2013 tarihli Mesire yerleri yönetmelikleri) yer almaktadır. Sağlam ve Elvan (2017)’de konuyu detaylı olarak ele almıştır.

1960 yılında düzenlenen 5. Dünya Ormanlık Kongresinden çıkan sonuçlardan biriside, ormanların sadece ekonomik fayda sağlayan yerler olarak değil, toplumsal olarak sosyal çevreye olan etkisi sebebiyle rekreasyon yerleri olarak da istifade edilmesi konusudur (Boydak ve Özhan, 1997). Bu sonuç neticesinde ortaya çıkan kent ormanı anlayışının sosyal çevresine büyük katkıları olmuştur. Bireysel olarak kent halkının ruhsal değerlerine büyük yararlar sağlamasıyla birlikte toplumsal olarak kent insanın psikoloji, eğitim ve kültür kavramlarının geliştirilmesinde önemli roller oynamaktadır.

Nihayet, bu bildiri ile kent ormanlarının ormancılık açısından ne tür katkılarının olabileceği ve bu katkılara dayalı olarak topluma sosyokültürel çevre ile ilgili olarak etkilerinin neler olabileceği üzerinde durulmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bildiri de çalışma alanı olarak, Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü tarafından Kahramanmaraş Belediyesine kiralanana, Kahramanmaraş’ta tesis edilen “Kahramanmaraş kent ormanı (Şekil 1a)” ve “Kahramanlar kent ormanı (Şekil 1b)” seçildi ve bu alanlar konu kapsamında kısaca tanıtıldı.

Çalışma yönteminde, öncelikle kent ormanları tanıtıldı ve benzeri tesislerden farklılıkları ortaya kondu. Sonra kent ormanlarının ormancılık açısından temel özellikleri ve girdileri ele alındı. Daha sonra, kent ormanları, sosyokültürel çevre açısından tesis edildikleri kentle etkileşimleri incelendi. Son bölümde, Kahramanmaraş’ta tesis edilmiş bulunan kent ormanları, bildiri konusu ile örtüşen yönleri ile incelendi.



(a)



(b)

Şekil 1: Çalışma alanları; a)-Kahramanmaraş kent ormanı, b)-Kahramanlar Kent Ormanı

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kent Ormanı Kavramı

Kent ormanları ile ilgili farklı tariflere rastlamak mümkündür (Miller, 1997; Konijnendijk, 2003). Ancak burada, ilgili yönetmelikte yapılan tanımlamaya yer verilecektir. Bu yönetmeliğe göre (Mesire yerleri yönetmeliği, 2013) kent ormanı, “ormanların başta sağlık, spor, estetik, kültürel ve sosyal fonksiyonlarını halkın hizmetine sunmak, aynı zamanda yurdun güzelliğini sağlamak, toplumun çeşitli spor ve dinlenme ihtiyaçlarını karşılamak, turistik hareketlere imkân vermek ve teknik ormancılık faaliyetleri ile yöredeki flora ve faunanın da tanıtılması amacıyla il ve ilçeler gibi yerleşim yerleri içinde, bitişinde veya civarında düzenlenen alanlar” olarak tanımlanmaktadır.

Kent Ormanlarının Mesire Yerlerinden Ayrılması

Geniş manada, kent ormanları da çoğu kere, birer mesire yeri olarak kabul edilmiş ise de teknik açıdan ikisi arasında bazı farklılıklar söz konusudur. Konu, Sağlam ve Özkan (2011)’de detaylı olarak incelenmiştir. Burada konu, yine söz konusu yönetmelikteki tanımlar üzerinden ele alınacaktır. Bu yönetmelikte, “kent ormanı”, “mesire yeri” ve “orman içi dinlenme yerleri” ayrımlarına rastlanılmaktadır. Yani, mesire yerleri ile orman içi dinlenme yerleri ayrı tanımlanmıştır. İlgili yönetmelikte, A, B, C ve D (kent ormanı) tipi olmak üzere 4 farklı mesire yeri tanımlaması yapılmıştır. Konu ile ilgisi bakımından, kent ormanı ile mesire yeri arasındaki ana farklılıklar, C tipi mesire yeri ile D tipi kent ormanı üzerinden değerlendirildi.

Mesire yeri: Toplumun çeşitli (A) “dinlenme, eğlenme ve spor ihtiyaçlarını karşılamak, yurdun güzelliğine katkı sağlamak ve turistik hareketlere imkân vermek amacıyla kaynak değeri ve ziyaretçi potansiyeli orta ve düşük yoğunlukta olan”, (B) “günübirlik mahalli ihtiyaçları karşılamak amacıyla, piknik üniteleri, yöresel ürünler sergi ve satış yeri, kamerye ve diğer rekreasyonel yapı ve tesisleri ihtiva eden” yerlerdir.

Kent (şehir) ormanı: Ormanların öncelikle (A) “sağlık, spor, estetik, kültürel ve sosyal fonksiyonlarını halkın hizmetine sunmak, aynı zamanda yurdun güzelliğine katkı sağlamak, toplumun çeşitli spor ve dinlenme ihtiyaçlarını karşılamak, turistik hareketlere imkân vermek” ve (B) “teknik ormancılık faaliyetleri ile flora ve faunanın da tanıtılarak, özellikle çocuklar ve gençlere orman sevgisi ve bilincinin aşılması amacıyla izcilik, doğa yürüyüşü, bisiklet, binicilik ve benzeri etkinlikler ile kır lokantası, kır kahvesi, kültür evleri, yöresel ürün sergi ve satış yeri, amfi tiyatro, çeşitli mini spor alanları ve diğer rekreasyonel yapı ve tesisleri ihtiva eden”, il ve ilçelerde ayrılan yerlerdir.

Her iki tanımda italik olarak A ve B cümlelerinde işaretlenen cümleler karşılaştırıldığında kent ormanı ile mesire yeri arasındaki temel farklılıklar, kent ormanı tanımında (B) ile gösterilen ifadelerden kolayca anlaşılmaktadır. Özetle kent ormanları mesire yerlerinden farklı olarak, “teknik ormancılık faaliyetleri ile flora ve faunanın da tanıtılarak, özellikle çocuklar ve gençlere orman sevgisi ve bilincinin aşılması amacıyla izcilik, doğa yürüyüşü, bisiklet, binicilik ve benzeri etkinlikler ile kır lokantası, kır kahvesi, kültür evleri, yöresel ürün sergi ve satış yeri, amfi tiyatro, çeşitli mini spor alanları” gibi işlevler üstlenmektedir.

Kent Ormanlarının Ormancılığa Katkıları

Bu başlık altında öne çıkarılacak husus, ormanların ana fonksiyonları ile ilgili olacaktır. Orman Genel Müdürlüğü (OGM, 2020, 2016, 2012)’de ormanlar fonksiyonları, ekonomik, ekolojik ve sosyokültürel olarak sınıflandırılmıştır. Tablo 1 de ormanların fonksiyonlarındaki değişim görülmektedir.

Tablo 1: Ormanların ana fonksiyonları.

Ormanların ana fonksiyonları	Yıllar			Değişim		
	2012	2016	2020	(2016-2012)	(2020-2016)	(2020-2012)
Ekonomik (%)	63	50	49	-13	-1	-14
Ekolojik (%)	42	42	42	0	0	0
Sosyokültürel (%)	5	8	9	3	1	4
Toplam	100	100	100	-10	0	-10

Kent ormanlarının ormancılığa katkıları açısından Tablo 1'deki en kayda değer katkı, diğer fonksiyonların yanında, şüphesiz, 2012-2020 yılları arasında sosyokültürel değişimde görülen %4 lük artıştır. Çünkü bu artış doğrudan kent ormanlarının tesisi ile meydana gelen değişimin bir sonucudur. Aynı zamanda, her geçen gün sayıları artan ve planlama esasları güncellenen mesire yerlerinin de bu artışta payı söz konusudur.

Kent Ormanlarının Sosyokültürel Çevre Açısından Değerlendirilmesi

Bir tanıma göre, sosyokültürel çevreyi, eğitim, kültür ve toplumsal inançlarla birlikte örf ve adetler, gelenek ve değer yargıları gibi kavramlar içe içe geçerek oluşturduğu şeklinde ifade ediliyor (Alpugan, 1996). Yine başka bir tanımda ise sosyokültürel çevre, bir toplumdaki sosyal ve kültürel yaklaşımların eğitim, inanç, değer ve gelenek gibi kavramlarla birlikte oluşturduğu çevre olarak ele alınıyor (Güler, 2013). Farklı kaynaklardaki sosyokültürel çevre tanımlarına baktığımızda hem toplumsal hem de kültürel şeylerin tamamını ihtiva eden bir ifade olduğunu görüyoruz. Dolayısıyla kentin bir parçası haline gelmiş kent ormanlarının da sosyokültürel çevre kavramı üzerindeki etkisi oldukça fazladır.

Kent ormanları, kent sakinlerinin istifade ettiği, ailesiyle ya da arkadaşlarıyla vakit geçirdiği ve başka bireylerle iletişim kurduğu yani sosyalleştiği bir doğa alanıdır. Kent ormanları iletişimi ve sosyalleşmeyi artırarak, insan ve toplum psikolojisi üzerinde önemli bir bütünleyici rol oynamaktadır. Bu fonksiyonuyla, kent ormanları, kent sakinlerine, doğayla içe içe bir huzur ortamı sağlayarak toplanma alanı oluşturmaktadır. Bu şekilde toplumun tamamına fayda sağladığı gibi, bireyler üzerinde tekil etkilerde göstermektedir. Yeşilin, insan psikolojisini olumlu yönde etkilediği ve iyileştirdiği yapılmış çalışmalarla gözlemlenmiştir (Ulrich, 1990; Yılmaz vd., 2006). Etrafına baktığımızda, ağacı ve ormanı yani yeşili daha çok gören insanlar, kendilerini iyi hissetmektedirler. Mental açıdan daha iyi durumda olmaktadırlar. Ruhsal bozukluklara ve sıkıntılara karşı daha mantıklı reaksiyon verme eğilimindedirler. Hatta bir çalışmada sadece psikolojik değil, fiziksel hasarları da daha hızlı atlattıkları gözlemlenmiştir. Etrafı ormanla kaplı bir hastanenin penceresinden ağaç gören hastaları, aynı durumda olup ağaç görmeyen hastalara göre daha hızlı iyileştikleri tespit edilmiştir (Kuchelmeister ve Braatz, 1993; Bulut vd., 2006).

Kent ormanlarının sosyokültürel çevresine etkilerinden biriside çocukları ve gençleri etkilemesi ile olmaktadır. Kent ormanının sunduğu doğa ortamı, kent hayatına alışmış gençlere farklı şeyleri deneyimleme imkânı sunar. Bu deneyimler, çocukların ve gençlerin çevre bilinçlerini artırır. Doğayı korumayı, çevreyi temiz tutmanın faydalarını birinci yoldan deneyimlerler. Dolayısıyla kent ormanına yakın yerlerde caddeler ve sokaklar daha temiz olacaktır. Bu etki toplumun geneli için de geçerli olabilir. Ancak topluma dahil olacak yeni nesli doğrudan etkileyecektir. Ayrıca kent ormanları, çeşitli imkanlar ve etkinliklerle çocuklar ve gençler arasında işbirliği ve iletişimi artırarak, onların bu konulardaki yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlayacaktır (Yeşil, 2006).

Kahramanmaraş Kent Ormanları

Kahramanmaraş Kent Ormanı: Ahır Dağı eteklerinde ve kente bitişik olarak kentin kuzeyinde 2005 yılında Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü ve Kahramanmaraş Belediyesince tesis edildi (Şekil 2 ve 3).

Kahramanmaraş kent ormanı yaklaşık 40 yıl önce ağaçlandırılmış olup, tür olarak Kızılcıam (*Pinus brutia* Ten) içerisine Servi (*Cupressus sempervirens* L.), Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) ve Karaçam (*Pinus nigra* Arnolt) serpiştirilmiştir. Yer yer çok küçük maki elemanları bulunmakla beraber Kızılcıamın biyolojisi gereği Akdeniz'in doğal örtülerinde olan maki elemanları da kısmen bulunmaktadır (Akbaba, 2007).



Şekil 2: Kahramanmaraş kent ormanı girişi (Foto: Akbaba 2007).

Yaşar'da (2002), Kahramanmaraş Kent ormanını da içine alan anket çalışmasında, kent ormanına Kahramanmaraş kenti halkının bilgisi ve ilgisini ölçmeye yönelik gerçekleştirilen bir anket çalışması yer almaktadır. Bu veriler, kent halkının ancak % 42'si kent ormanından haberdar, bunlardan ziyaret edenlerin oranı % 53, ziyaret edilmeme nedenlerinin başında ise tesis yetersizliği (%32), güvenli olmama (% 37) ve diğer nedenler olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, bu çalışmanın yapıldığı tarihten sonra, söz konusu alana Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesince hatırı sayılır oranda tesis kuruldu ve koruma çalışmaları yapıldı. Bu yatırımın nedenlerinin başında, bu kent ormanının, aynı zamanda Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi tarafından "Arslanbey mesire alanı" olarak da değerlendiriliyor olmasıdır.

Kahramanlar Kent Ormanı: Kentin Batı yakasında Ceyhan nehri üzerinde yer alan Kılavuzlu barajı kenarında Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü ve Kahramanmaraş Belediyesince 2009 yılında kuruldu (Şekil 3). Kent ormanının dominant ağaç türü Kızılcıam (*Pinus brutia* Ten)'dir. Çünkü bu yöre kızılçamın doğal yayılış alanı kapsamındadır. Kızılcıamın yanında nadir olarak, diğer birkaç türe ve çalı grubuna rastlanmaktadır.



Şekil 4: Kahramanlar Kent Ormanı girişi

Konumu, yakınında Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesince mezarlık alanı açılması ve yakın çevresinde diğer mesire yerlerinin yer alması, ziyaretçi sayısında henüz istenen seviyelere ulaşmadığı, yetkililerle bire bir görüşmelerde ifade edilmektedir. Ancak, Ceyhan nehrinin kenarında tesis edilmiş olması, gelecekte bu kent ormanının daha aktif ve çok fazla kişi tarafından ziyaret edileceği potansiyeline sahip olduğu söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kahramanmaraş'ta "Kahramanmaraş Kent Ormanı" ve "Kahramanlar Kent Ormanı" isimleri ile iki adet kent ormanı tesis edilmiştir. Bu kent ormanlarının alanı Kahramanmaraş Belediyesine (2014'te Büyükşehir statüsü aldı), Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğüne güncel yasal mevzuat çerçevesinde kiralandı.

Kent ormanlarına ilgi henüz beklenen seviyede olmamakla birlikte, Kahramanmaraş Kent Ormanının, Arslanbey mesire alanı ile ilişkili ve kente yakınlığı, Kahramanlar Kent Ormanının ise Ceyhan nehrinin kenarında yer alması, gelecekte bu tesislerin daha aktif ve daha fazla ziyaretçi çekeceği söylenebilir.

Kent ormanlarının çevresine toplumsal etkileri hayli fazladır. Eğitim ve kültürle birlikte sosyokültürel kavramına dahil olan her şeyi doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir. Çevre bilincini artırıcı ve sosyal ilişkileri pozitif yönde etkileme gücüyle, kent ormanı oluşturulması demek bulunduğu çevrenin toplumsal refahının artırılması manasına gelir. Temiz bir çevre ve çevre farkındalığı yüksek nesiller yetiştirmek için de kent ormanları kilit rol oynamaktadırlar. Bütün sosyokültürel etkiler neticesinde kent ormanlarının artırılması ve toplumu buralarda vakit geçirmeye teşvik edecek çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, bu bildiri ile mevcut "sınırlı" verilerle ortaya konmaya çalışılan sonuçlar doğal olarak "yetersizdir". Bu nedenle, her iki kent ormanı ile ilgili yerel yönetimlerce desteklenen güncel çalışmaların yapılmasına duyulan ihtiyaç aşikârdır.

KAYNAKLAR

Akbaba, A.,2007: Kahramanmaraş'taki Kent Ormanlarının Milli Parkçılık ve Orman Peyzajı Açısından Değerlendirilmesi. KSÜ FBE Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Kahramanmaraş, s:63.

Alpugan, O.,1996: İşletme Bilimine Giriş, Trabzon: Derya Kitabevi.

Ayanoğlu, 1996 S., Türk Orman Rejimine Eleştirisel Bir Yaklaşım, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Vol:2, s:99-115.

HASUDER, Halk Sağlığı Uzmanları Derneği Araştırması:
<https://hasuder.org.tr/hsg/?p=1127> Erişim tarihi: 05.10.2021

Konijnendijk, C.C., 2003: A Decade of Urban Forestry in Europe, Forest Policy and Economics 5 (2003) 173-186.

Mesire yerleri yönetmeliği, 2013: Tarım ve Orman Bakanlığı, Resmi Gazete Tarihi: 05/03/2013, Resmi Gazete Sayısı: 28578

Mesire yerleri yönetmeliği, 2006: Çevre ve Orman Bakanlığı, Resmi Gazete Tarihi: 30/10/2006, Resmi Gazete Sayısı: 26305.

Miller, R.W., 1997: Urban Forestry, Planning and Managing Urban Green Spaces.Second Edition. Prentice Hall, New Jersey.

OGM. 2020: Türkiye Orman Varlığı. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara (Ağ sayfası: <https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimiz-sitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Yayinlar/2020%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>)

OGM. 2016: Türkiye Orman Varlığı. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara (Ağ sayfası: <https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimiz-sitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Yayinlar/2015%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>)

OGM. 2012: Türkiye Orman Varlığı. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara (Ağ sayfası: <https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimiz-sitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Yayinlar/2012%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf>)

Özden, S., 2017: İnsan ve Doğa Etkileşiminde Ormancılık, IV. Ulusal Ormancılık Kongresi, 16-17 Kasım 2017, Antalya

TBMM, 2006: 5531 Sayılı Orman Mühendisliği Orman Endüstri Mühendisliği ve Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Hakkında Kanun. TBMM, Ankara.

TBMM, 1985: 3234 Sayılı Orman Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun. TBMM, Ankara.

Raundrup, T.B., Konijnendijk, C., Dobbartin, M.K., Prüller, R., 2005: The Concept of Urban Forestry in Europe. In book: Urban Forests and Trees (pp.9-21), Doi:10.1007/3-540-27684-x_2

Sağlam, S ve Elvan, O.D., 2017: Kent ormanlarının Türkiye'deki gelişimi ve hukuki durumu. Kastamonu Univ., Orman Fakültesi Dergisi, 17 (4): 669-681 (Araştırma Makalesi) Doi: 10.17475/kastorman.266134.

Sağlam, S ve Özkan, Y., 2011: Kent Orman Kavramı ve Planlama Örnekleri. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş, s:555-558.

Yaşar, G.,2002: Kahramanmaraş'ın Ekoturizm Olanaklarının İncelenmesi ve Potansiyel Alanların Tespiti. KSÜ FBE Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Kahramanmaraş.

Yılmaz, S., Bulut, Z. ve Yeşil, P., 2006, Kent Ormanlarının Kentsel Mekana Sağladığı Faydalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 37 (1), 131-136, ISSN 1300-9036.

IMPACT OF CORONA VIRUS PANDEMIC ON ENVIRONMENT SUSTAINABILITY

Assistant Professor K. R. Padma

Department of Biotechnology, SriPadmavatiMahilaVisvaVidyalayam (Women's) University
ORCID: 0000-0002-6783-3248

K. R. Don

Department of Oral Pathology and Microbiology, Sree Balaji Dental College and Hospital,
Bharath Institute of Higher Education and Research (BIHER) Bharath University
ORCID: 0000-0003-3110-8076

Associate Professor P. Josthna

Department of Biotechnology, SriPadmavatiMahilaVisvaVidyalayam (Women's) University

Abstract

The global outburst of corona virus in moderately short span of time has brought a spectacular change on every human life decreasing all industrial activities, road traffic, partial closure of institutes and tourism. Although, the global lockdown in 2020 has shattered economy worldwide, including India. One side of view point these restricted human interaction with nature during this crisis period has become as a gracefulness for nature and environment. Additionally, several reports from all over the world are pointing toward the improvement in environmental conditions including air quality and water quality in rivers are thereby blooming of flowers from trees and further improvement in wildlife. Nevertheless, India has always been a hub of pollution with huge population, heavy traffics and polluting industries leading to high air quality index (AQI) values in all major cities. Since, restriction measures announced by the Govt. to curb the transmission of COVID-19 in amass there has been considerable improvement in the quality of air along with significant improvement in water quality in rivers due to this lockdown of industries which were releasing pollutants in water and thereby affecting the aquatic life forms. Thus, our ecosystem has started giving a positive sign towards restoring. Our article provides readers on how the of air quality is being improved in environment during pre and post lockdown of this pandemic situation. Moreover, an attempt has been made to visualize the improvement in the air quality using tools like satellite images of Indian atmosphere, results of onsite real-time monitoring at specific locations (Ghaziabad/New Delhi-highest polluting city of India) and Air quality index (AQI) calculated by central pollution control board of India.

Keywords: Air Pollution, Water Pollution, Corona virus, Lockdown, Air Quality Index

ASSESSMENT OF WATER QUALITY AND IDENTIFICATION OF ORGANIC POLLUTION: CASE STUDY OF ZIT EMBA DAM (NORTHEAST ALGERIA)

Dounia KEDDARI

Territory Planning Research Center, Laboratory of Biology and Environment, University of Constantine 1

Farah BOUTOUATOU

Territory Planning Research Center, Territorial Sciences, Natural Resources and Environment Laboratory, University of Constantine 1

ABSTRACT

The Zit Emba dam is situated in the northeast of Algeria, about 2 km from the locality of Bekkouche-Lakhdar (city of Skikda). It corresponds exactly to the geographic coordinates $36^{\circ} 41' 00''$ north latitude and $07^{\circ} 18' 08''$ east longitude. The inauguration of this dam took place on 2001 at the El Hammam wadi. The main objective for this dam was to supply irrigation of plains Ben-Azzouz, Azzaba, industrial and drinking water of the city Skikda. The reservoir extends on a flooded surface of 722 ha; it represents a total capacity of 117.39 hm^3 and a theoretical regularized volume of $43.2 \text{ hm}^3/\text{year}$.

The objective of this study is to assess water quality in Zit Emba dam through interpreting some organic parameters analyzed, namely, organic matter (OM), nitrites (NO_2^-), nitrates (NO_3^-), phosphate (PO_4^{3-}), ammonium (NH_4^+), dissolved oxygen (DO), biological oxygen demand for 5 days (BOD_5), and chemical oxygen demand (COD). The study also aims at identifying the organic pollution levels of dam waters through referring to the method of the Organic Pollution Index (OPI) for the years 2018 and 2019.

The results obtained show that the waters indicate high concentrations in NO_2^- , PO_4^{3-} , NH_4^+ , OM, and COD which exceed the Algerian standards recommended by the National Agency for Hydric Resources (ANRH), and the quality of waters is rather poor with an increase of concentrations recorded during 2019, indicating high organic pollution. According to OPI method, the dam waters show an organic pollution levels which evolve from low-moderate to high. Therefore, the waters are unsuitable for further use and thus require immediate intervention and measures to eliminate pollution sources and to reduce some human activities that degrade the quality of the dam waters.

Keywords: Water quality, Organic Pollution Index (OPI), Zit Emba dam, East Algeria

GREEN CONSUMERISM- MYTH or REALITY?

Daivata Patil

Department of Communication & Journalism, University of Mumbai

ABSTRACT

The present paper follows Fisk's (1973) argument that consumption contributes to rather than solves the problem of environmental degradation and proposes to use the Theory of Reasoned Action and the Theory of Planned Behavior to examine the role of green consumerism in the lives of people and to check whether there are any ecological concerns while consumption. This relationship between consumers and his attitude towards nature will be examined by checking consumers' level of ecological concerns as stated by Kilbourne.

An administered survey by questionnaire method will be used and the findings will be studied in relation to the expected-utility origins of the theory of planned behavior and to the range of considerations taken into account when people express their attitudes via the standard questionnaire measures employed in research of this kind. The questionnaire will be broadly designed to explore consumers' connection with nature, to determine how this link influences their product choices, consumption and disposal, to find out the relationship between green living and green consuming.

The study is based on broadly three assumptions. They are (1) green consumers use primarily rational decision processes to make product choices, (2) consumers who share a common socioeconomic status or race are generally homogeneous in their response to environmental-based product claims, and (3) consumers' product choices can be understood in isolation from the rest of their daily lives. The researcher studies only consumers and does not look at how the breadth and depth of the consumer's green living is affecting the market-place.

Keywords: Green Consumerism, Consumption, Attitudes, Behavioral purchase intentions

VALORIZATION OF MOROCCAN BENTONITE DEPOSITS: “PURIFICATION AND TREATMENT OF MARGIN BY THE ADSORPTION PROCESS”

Hanane Ait Hmeid

Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University
ORCID: 0000-0002-4941-4373

Mustapha Akodad

Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

Mourad Baghour

Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

Abdelmajid Moumen

Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

Ali Skalli

Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

Ghizlane Azizi

Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

Yassine El Yousfi

National School of Applied Sciences, Abdelmalek Essaadi University

Hicham Guedarri

Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

ABSTRACT

The main objective of this work was to contribute to the reduction in the contamination of phenolic compounds contained in margin by an adsorption process on two types of raw bentonite. The margin used in the studies was collected from a semi-modern oil mill located in the Nador–Morocco region. The results of the physico-chemical analyses showed that the effluents of the oil mills showed that they are highly polluted, particularly in terms of the total suspended solids (TSS), chemical oxygen demand (COD), and iron content of around 154.82 (mg/L), and copper content of 31.72 (mg/L). The mineralogy of bentonites studied by X-ray diffraction (XRD) reveals the existence of two types of montmorillonite; theoretically, the diffraction peak (001) of the montmorillonite appears at 15 Å, with a basal spacing that corresponds to a calcium pole, and the diffraction peak (001) appears at 12Å, with a basal spacing that corresponds to a sodium pole. The specific surface area of the bentonite used is characterized by a large specific surface area, varying between 127.62 m²·g⁻¹ and 693.04 m²·g⁻¹, which is due to the presence of hydrated interleaved cations. This surface is likely to increase in aqueous solution depending on the solid/liquid ratio that modulates the degree of hydration. With a high cation exchange capacity (CEC) (146.54 meq/100 g), samples of margin mixed with raw bentonites at different percentages vary between 5% and 100%. The potential of Moroccan bentonite for the phenol adsorption of 9.17 (g/L) from aqueous solutions was investigated.

Adsorption tests have confirmed the effectiveness of these natural minerals in reducing phenolic compounds ranging from 8.72% to 76.23% contained in the margin and the efficiency of heavy metal retention through microelements on raw bentonites. The very encouraging results obtained in this work could aid in the application of adsorption for the treatment of margin.

Keywords: raw bentonites; retention; margin; heavy metal; adsorption; phenolic compound

CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY IN INDIA: AN ANALYSIS OF THE SCOPE OF INTERNATIONAL AND INDIAN LEGAL FRAMEWORK

Assistant Professor. Dr. Aneesh V. Pillai

School of Legal Studies, Cochin University of Science and Technology

Abstract

India occupies only 2.5% of land area of the world community but is a home for 7.8% of the globally recorded species, thus India is one of the 12-mega diverse countries of the world. Since India is a party to CBD, it has adopted Biological Diversity Act in 2002 for preservation of biological diversity in India. Though this Act was a result of various consultations among different stakeholders, it is criticised on different grounds. The major criticisms are focussing on the aspect, this Act is for the conservation of biodiversity, it gives emphasises on its commercial exploitation. So also this Act is criticised on account of various provisions dealing with bio-piracy, intellectual property, effectiveness of mechanisms established under the Act, etc. According to the provisions of the Act, Biodiversity Management Committees (BMC) should be established at local level. It is expected that, these BMC's can play a vital role in documenting biodiversity and ensuring their sustainable use as well as in dealing with Access and Benefit Sharing (ABS) issues. The present study is intended to deeply analyse the legal framework at international level and national level to deal with the conservation and protection of biodiversity.

Keywords: Bio-Diversity; Biological Diversity Act; Bio-piracy; BMC; CBD; Benefit Sharing

ENVIRONMENT PROTECTION IN INDIA: A STUDY OF JUDICIAL TRENDS

Sudhanshu Kumar

BALLB, Jagran School of Law

Abstract

The role of judiciary depends on the very nature of political system adopted by a particular country. This is the reason that role of judiciary varies in liberal democracy, communist system and countries having dictatorship. The role of judiciary has been important in liberal democracies like India. Stockholm Conference on Human Environment, 1972 has generated a strong global international awareness and in India it facilitated the enactment of the 42nd Constitutional Amendment, 1976. This amendment has introduced certain environmental duties both on the part of the citizens under Article 51 A (g) and on the state under Article 48-A. The role played by the Judiciary in the formulation of Environmental Jurisprudence in India can be studied through the following landmark cases which gave a new face to environment legislation and litigation both. It is only due to the judicial creativity seen in these particular cases that there are Doctrines and various aspects related to protection and improvement of environment in India today. Some of the significant judgments have been pronounced in the Public Interest Litigations filed by Mr. M.C. Mehta, various NGOs working for the protection of the environment. This wave started around 1980s and still continues in the Indian legal system.

Keywords:- Constitution, environment, India, judiciary

ENVIRONMENTAL IMPACT OF INDUSTRIES

Dr. Ghanshyam Barman

CGPIT, Uka Tarsadia University

Abstract

Industries are used to make almost every product and are an integral part of human development from primitive times to ultramodern present era. Product made by industries have advantages with many beneficial uses, but it has harmful impacts on environment also. According to UN report: Immediate action is required to control pollution as global production is set to double by 2030. The developed nations effectively using modern techniques, energy efficient processes and ecofriendly measures to reduce emissions from industries. The under developed and developing nations were using the inefficient conventional method and old technology. The non developed nations were not able to transform their industry to adapt modern technology due to financial and political reasons. The latest technology is expensive and not affordable to most of the countries. The new ecofriendly and energy efficient system has to utilize in the industry to reduce pollution as well as to keep alive the industries profitable in future. The modern technology like 'Industry 4.0' is in great demand to reduce the carbon footprint as well as to remain competitive in the market. The industrial sector has great potential for transformation to be profit making. The modern technologies led to less generation of hazardous waste and reduce impact on health and environment by adopting better waste management strategies. This will reduce burden on resources and saves billions of dollars as well as our environment. This move will make our planet a better place for our future generations

Keywords: industry, technology, modern, environment, transformation

FAST AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT SPACE: AN INTERNATIONAL EXPERIENCE

Ly Dai Hung

VNU International School, Vietnam National University, Vietnam Institute of Economics
ORCID: 0000-0003-2693-7996

ABSTRACT

Objective

We analyze the international evidence on the fast and sustainable development. The fast development is defined as the state of higher economic growth than the world averaged growth rate. And the sustainable development is divided into weak and strong sustainability.

Methodology

The method is based on a cross-section analysis of 172 economies, both advanced and developing ones, with each variable is averaged over the 1992-2016 period. The economic growth is measured by the growth rate of gross domestic product (GDP) at constant national 2011 price, while the sustainable development is measured by the genuine savings rate and by the ecological footprint.

Findings

The fast and sustainable development can be achieved at a small sample of economies. Most of these economies fall into the group of fast and weak sustainable development. And there is only some economies can belong to the group of fast and strong sustainable development. Moreover, the case study of three economies, including Vietnam, Republic of Korea and United States, records that all of these economies has attained the weak sustainability, and only Vietnam and Republic of Korea have a fast and weak sustainable development. The results make contribution on three relevant lines of research on the economic growth and the sustainable development.

Implications

The result provides an important implication for public policy. The pathway to the sustainable development can be achieved through the combination of sustainability on each step of economic growth process. By that way, the environment can be preserved by exploring the financial resources generated by the economic growth process. And vice versa, the environment can also support the economic growth process.

Keywords: Sustainable Development, Economic Growth, Genuine Savings, Ecological Footprint, Vietnam, Republic of Korea, United States

INTRODUCTION

The sustainable development is well recognized by the international agency, including the United Nations (1987), as an important objective for all of economies in the whole world economy. And for the emerging and developing economies, the sustainable development is also as important as the fast economic growth. The reason is that these economies need to have a high enough economic growth rate to catch up with the income level of the advanced economies.

Thus, the way of combining the fast development with the sustainable development opens a research gap on the current literature, especially for the emerging and developing economies. The current paper aims to fill in the research gap by providing an international empirical evidence on the fast and sustainable development.

We define the fast development as the state of higher economic growth than the world averaged growth rate. And the sustainable development is divided into weak and strong sustainability. Thus, the concept of fast and sustainable development can be classified as the fast and weak sustainable development or the fast and strong sustainable development.

The method is based on a cross-section analysis of 172 economies, both advanced and developing ones, with each variable is averaged over the 1992-2016 period. The economic growth is measured by the growth rate of gross domestic product (GDP) at constant national 2011 price, while the sustainable development is measured by the genuine savings rate and by the ecological footprint.

The fast and sustainable development can be achieved at a small sample of economies. Most of these economies (69/172 economies) fall into the group of fast and weak sustainable development. And there is only some economies (35/172) can belong to the group of fast and strong sustainable development. Moreover, the case study of three economies, including Vietnam, Republic of Korea and United States, records that all of these economies has attained the weak sustainability, and only Vietnam and Republic of Korea have a fast and weak sustainable development.

The paper is structured as following. The first section gives the introduction, followed by the analysis framework on the second section. Then, the third section presents the empirical evidence on the fast and sustainable development state and the fourth section concludes the paper.

LITERATURE REVIEW

The fast and sustainable development is a cross-section optimal point combining the economic growth rate with the social and environmental indicators. This point of view was officially mentioned for the first time at the VII Congress of Vientam Communist Party (1991) in the Strategy for Socio-Economic Development and Stabilization until 2020 and was continuously raised in the subsequent Strategies (Tran Nguyen Tuyen, 2021). In general, the fast and sustainable development is discussed more in policy than in academia. The sustainable development has been widely discussed, such as in documents by international institutions such as the World Bank and the United Nations. And the fast development is mostly reflected into the policy discussion. Therefore, the interpretation of theories and research results that have been carried out on the fast and sustainable development will need to be based on a combination of contemporary theoretical foundations and practice of policy making process.

Regarding the fast development, the economic development process includes the economic growth process accompanied by a stable income distribution (Rauniyar & Kanbur, 2010). Specifically, the economic growth process focuses on the level of income, while the development pays attention to the distribution of the welfare earned on the growth process across different people, such as the ability to enjoy health services, education, because the income distribution can bring. Thus, the fast development can be decomposed into a high economic growth combined with an improvement or stability of the income distribution. While the implications of the income distribution are fairly clear, the implications of fast growth need further clarifications.

On considering an economy in the context of the whole world economy, the fast growth can be understood in two dimensions, including the state of being fast in time and fast in space. In which, the fast growth rate over time means that an economy growing faster than the growth rate of the same economy in the past; and the spatially fast growth rate means that an economy growing faster than other economies in the world economy. For example, the growth rate of Vietnam's gross domestic product (GDP) in 2020 reach 2.9% (Vietnam General Statistic Office, 2021). Compared to 2019's Vietnam growth rate of 7.02%, the economic growth has not been fast over time. But if compared with the average growth rate of the world economy reaching (-3.5%) according to the World Bank (2021), the economic growth is fast in space. In brief, the fast economic growth can be viewed at the level of growth rate, whether in terms of time or space.

The economic growth has been studied extensively in the theories and experiments of growth. According to the neoclassical growth theory (Solow, 1956; Swan, 1956), the ratio of total output to total units of labor efficiency (measured by the level of technology and the labor force) is unchanged at the long-run equilibrium. So, the total output will grow at the rate of technological progress plus the rate of population growth. This theory was later tested by the experimental evidence of Mankiw et al. (1992). Research results show that, when the neoclassical model adds human capital, which is reflected in the knowledge level of workers, it can more closely reflect the reality of economic growth that took place in the economies around the world. Later endogenous growth theories clarified the origins of technological progress. Technological progress can be attributed to the accumulation of capital under the AK model (Frankel, 1962) or to the diversification of product categories according to the Product variety model (Romer, 1992). Typically, according to the growth theory of Aghion and Howitt (1992), based on the idea of creative destruction (Schumpeter, 1947), technological progress is determined by research and development activities, which result in new technology being created, and completely replacing old technology. In short, the economic growth depends on the rate of technological innovation and growth of the labor force.

Regarding the sustainable development, both researchers and policy makers have a fairly high consensus on dividing two types, including weak sustainability and strong sustainability. In which, the weak sustainability is based on the view of substitutability between natural capital and capital created by man. The process of economic development will exploit natural capital such as mineral resources in the ground, thereby, losing this amount of capital. And the process of economic development also entails the accumulation of physical capital such as machines and factories, which can be actively created by humans. Since natural capital and physical capital are interchangeable, the economic development is still sustainable as long as the total amount of capital, including natural capital and physical capital, is maintained stable in the economy. Next, the strong sustainability is based on the concept of complementarity, but not inter-changability, between natural capital and physical capital. In particular, there are components of natural capital that cannot be replaced by the physical capital. Therefore, the economic development needs to ensure the stability of these components by preserving them, which cannot be compensated by the increase of physical capital. In brief, the weak sustainability is still easier to achieve than strong sustainability, and so weak sustainability is still widely used today.

The theory and practice of sustainable development are developed based on the intersection of two branches of research, including environmental economics and ecological science (ecology).

The original principle of sustainable development in the branch of environmental economics comes from the author Hotelling (1931), in the paper on "Economics of exhaustible resources". Accordingly, Hotelling's rule states that the price of a depleted resource must rise at a rate equal to the interest rate, under conditions of efficient exploitation and a perfectly competitive resource market. This rule is based on the substitution of natural and physical capital, thus starting the discussion of weak sustainable development that many economists then go on to study, such as Solow (1974). The science of economic ecology has expanded the connotation of sustainable development with the view that natural capital has not been completely replaced by human-made capital (Daly, 1990). Accordingly, highly sustainable development focuses on the allocation of total capital between natural capital and physical capital in the process of economic development. This point makes a fundamental difference of the strong sustainable development compared to the weak sustainable development, when only the stability of the total capital is taken into account in the development process. Currently, a strong sustainable development concept has been integrated in the index on core savings that the World Bank Development Indicators (2021), with the aggregate savings value eliminating the impact on the environmental damage caused by the economic process. The concept of weak sustainable development continues to be used, directly reflected in the Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations (Shi et al., 2019). In summary, the fast and sustainable development is both specific and reflects Vietnam's socio-economic development strategy and inherits from international experience on sustainable development over the years.

ANALYSIS FRAMEWORK

The dataset is a cross-section sample of 172 economies. Each variable has a value averaged over the years for the period 1990-2019. The averaged value over time is convenient to capture the long-run equilibrium value, since a long time period of the sample, about 30 years, is enough to absorb the fluctuation of variables over time.

The central variable is the economic growth rate, denoted by (GDPgrowth), which is measured by the growth rate of gross national product (GDP) at constant prices for 2011, in US dollars. In addition, the economic growth rate is also measured by the growth rate of GDP per capita in constant 2011 prices, in US dollars. This variable is calculated as the GDP divided by the total population. The GDP is taken from the Penn World Table (PWT) 9.1 dataset, published in 2019, of the University of Groningen, while the total population is taken from the World Development Indicators (WDI) dataset. of the World Bank.

The representative indicators of sustainable development includes two key variables. First, the genuine savings, denoted by (GenSav), is the ratio of aggregate savings over GDP on percentage, in which the savings excluding the cost of environment damage induced by the economic activities. This variable is taken from the World Bank's dataset of World Development Indicators (WDI).

Second, the biology capacity, denoted by (BioCap), accounts for the demand on and supply of nature. This variables is equal to the value of biocapacity subtracting by the ecology footprint. If the biocapacity is positive, we have biocapacity reserve, which implies that the economy attains a strong sustainability. If the biocapacity is negative, we have biocapacity deficit, which implies that the economy does not attain a strong sustainability.

The construction of ecological footprint combines both the demand by human and supply by the nature. On the demand side, the ecological footprint adds up all the productive areas for which a population, a person or a product competes.

It measures the ecological assets that a given population or product requires to produce the natural resources it consumes (including plant-based food and fiber products, livestock and fish products, timber and other forest products, space for urban infrastructure) and to absorb its waste, especially carbon emissions. And on the supply side, a city, state or nation's biocapacity represents the productivity of its ecological assets (including cropland, grazing land, forest land, fishing grounds, and built-up land). These areas, especially if left unharvested, can also serve to absorb the waste we generate, especially our carbon emissions from burning fossil fuel. If a population's ecological footprint exceeds the region's biocapacity, that region runs a biocapacity deficit. Its demand for the goods and services that its land and seas can provide—fruits and vegetables, meat, fish, wood, cotton for clothing, and carbon dioxide absorption—exceeds what the region's ecosystems can regenerate. A region in ecological deficit meets demand by importing, liquidating its own ecological assets (such as overfishing), and/or emitting carbon dioxide into the atmosphere. If a region's biocapacity exceeds its ecological footprint, it has a biocapacity reserve.

The selection of data meets the requirements, including: (i) a set of indicators reflecting the content of sustainable development; (ii) a set of indicators for comparability across economies; and (iii) a set of indicators with data available, fully published.

EMPIRICAL EVIDENCE

Fast and Sustainable Development Concepts

We consider the fast and sustainable development as the combination of high economic growth rate and the weak or strong sustainability. In Table 1, we clarify the concept of fast and sustainable development. Fast development means that an economy has a higher economic growth rate than the world average rate. Weak sustainability means that an economy has a positive genuine savings. And strong sustainability means that an economy has biocapacity reserve, which requires a positive biocapacity value.

Using these concepts, we classify the data sample of 172 economies into two sub-groups, including (i) the group with fast and weakly sustainable development, (ii) the group with fast and strongly sustainable development; and (iii) the group of other economies. And the focal point in this paper is on the first and second group.

Table 1: Fast and Sustainable Development Concepts

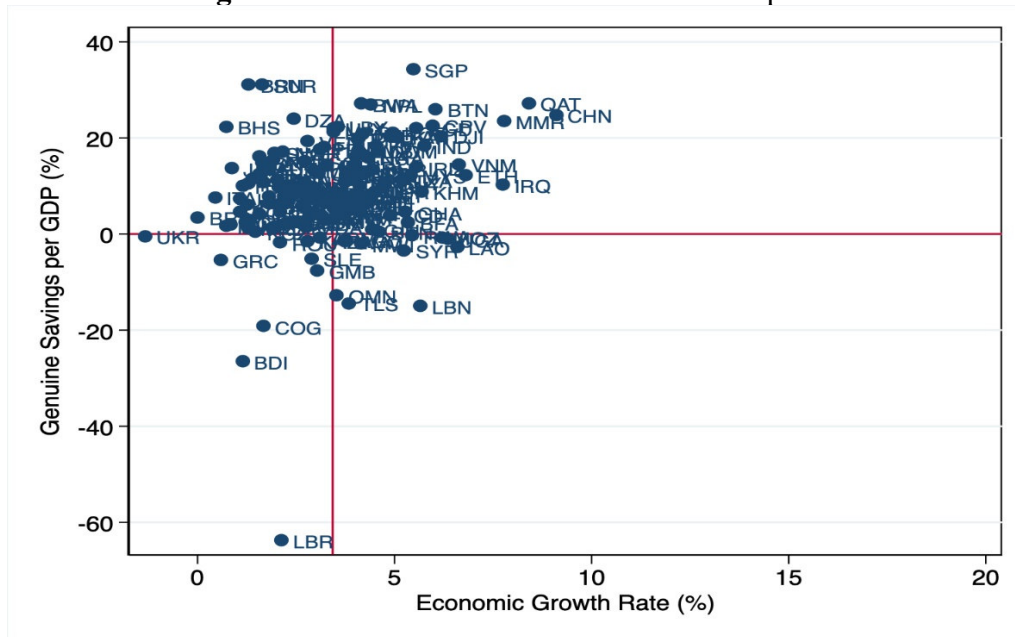
Criteria	Weak Sustainability (Positive Genuine Savings)	Strong Sustainability (Biocapacity Reserve)
Fast Growth (Higher Growth Rate than World Average)	Fast and Weakly Sustainable Development	Fast and Strongly Sustainable Development

Fast and Sustainable Development in World Economy

Figure 1 shows the combination of fast development and weak sustainable development. The genuine savings per GDP is on the y-axis while the economic growth rate is on the x-axis. The horizontal line is at the value of zero genuine savings per GDP, while the vertical line is at the world average growth rate, which is 3.43%. Following the concepts in Table 1, the economies with higher economic growth rate than the world average rate combined with positive genuine savings rate would attain the fast and weak sustainable development. Thus, the economies belonging to the northeast corner of Figure 1 would have a fast and weak sustainable development state. The data sample records that there are 69/172 economies falls into this corner.

For example, this corner includes China (CHN), Singapore (SGP) and Vietnam (VNM). Moreover, there are also many economies fall into the other corners, including the slow but weak sustainable development in the northwest corner, and the slow and unsustainable development in the southeast and southwest corners. For example, Greece (GRC) is an economy with slow and unsustainable development, while Laos (LAO) is an economy with fast and unsustainable development.

Figure 1: Fast and Weak Sustainable Development

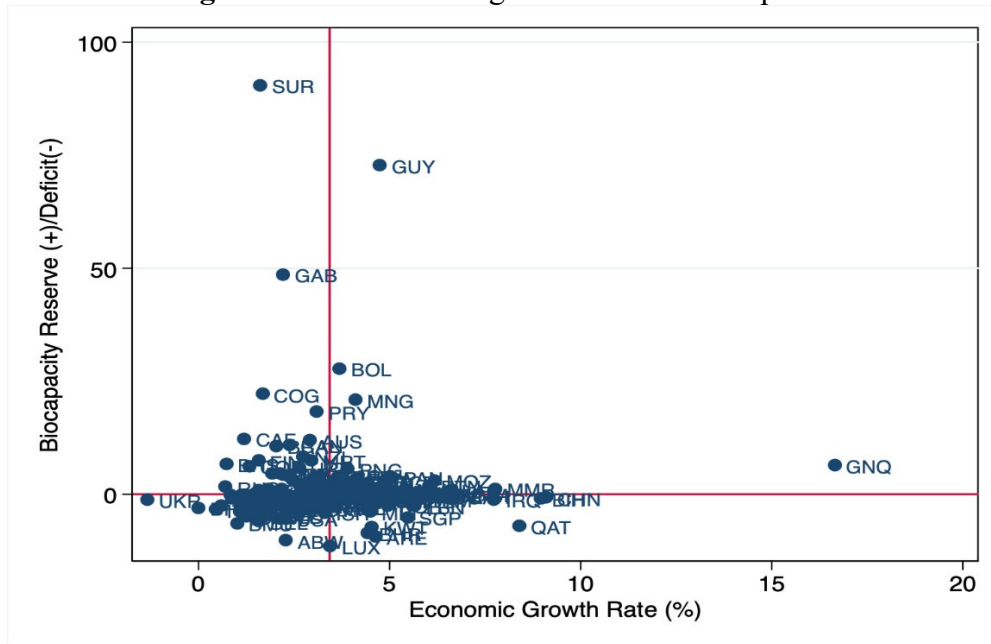


Notes: Economic growth rate is the growth rate of GDP on percentage. The average growth rate of the world economy is 3.43%. Genuine savings per GDP on percentage is the ratio of aggregate savings per GDP, in which the savings subtracts the environmental damage caused by the economic development process.

Figure 2 records the combination of fast and strong sustainable development. The biocapacity is on the y-axis while the economic growth rate is on the x-axis. The horizontal line is at the value of zero biocapacity, while the vertical line is at the world average growth rate, which is 3.43%. The biocapacity is reserve when it is positive, but turns to be deficit when it is negative. By the concept presented in Table 1, the economies belonging to the northeast corner would have a fast and strong sustainable development state. Only 35/172 economies can attain this state, for example, Indonesia and Nigeria. And all of these 35 economies are emerging and developing economies. Moreover, other economies attain different state, such as the slow and strong sustainable development when belonging to the northwest corner of figure 2, the slow and unsustainable development when belonging to the southeast and southwest corners of figure 2.

In brief, the fast and sustainable development is difficult to be attained for the economies, both advanced and developing economies, into the world economy. There are only 69/180 economies with fast and weak sustainable development and 35/172 economies with fast and strong sustainable development.

Figure 2: Fast and Strong Sustainable Development



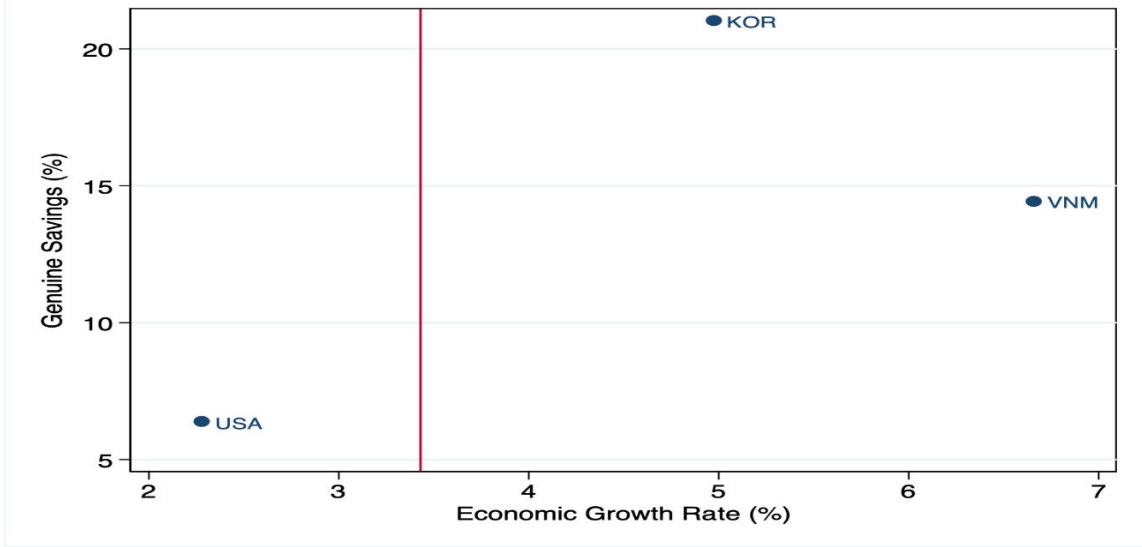
Notes: Economic growth rate is the growth rate of GDP on percentage. The average growth rate of the world economy is 3.43%. Biocapacity reserves requires a positive value of biocapacity, and biocapacity deficit means a negative value of biocapacity.

Fast and Sustainable Development in United States, Republic of Korea and Vietnam

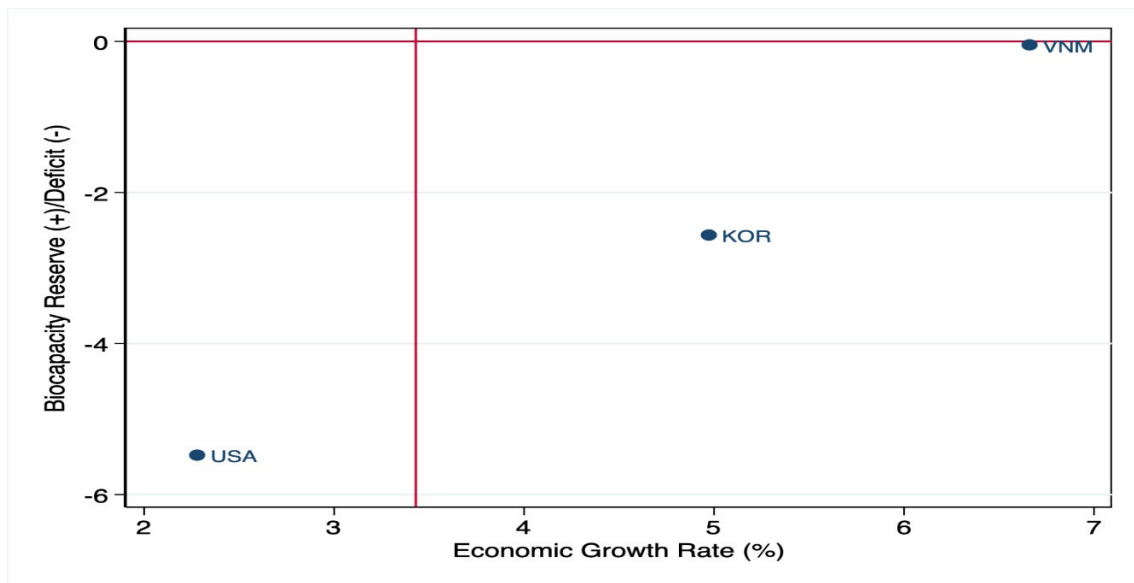
We also focus on the case of three economies, including United States, Republic of Korea and Vietnam. This group covers an advanced economy, which is United States, an emerging economy, which is Republic of Korea, and a developing economy, which is Vietnam. Thus, the case study can illustrate a variety on the fast and sustainable development in the world economy.

Figure 2 shows the case study. In panel A, all of these economies attain the weak sustainable development, with positive genuine savings per GDP. But only the Republic of Korea (KOR) and Vietnam (VNM) attains the fast and weak sustainable development, while the United States (USA) achieves the slow and weak sustainable development. In panel B, all of these economies do not get the strong sustainable development. In particular, they have negative biocapacity index: United States with (-5.48), Republic of Korea with (-2.56) and Vietnam with (-0.057). Among them, only Vietnam (VNM) approaches closely the strong sustainable development state.

Figure 3: Fast and Sustainable Development in Vietnam, Republic of Korea and United States



Panel A: Fast and Weak Sustainability



Panel B: Fast and Strong Sustainability

Notes: Economic growth rate is the growth rate of GDP on percentage. The average growth rate of the world economy is 3.43%. Genuine savings per GDP on percentage is the ratio of aggregate savings per GDP, in which the savings subtracts the environmental damage caused by the economic development process. Biocapacity reserves requires a positive value of biocapacity, and biocapacity deficit means a negative value of biocapacity.

CONCLUSION

We analyze the international evidence on the fast and sustainable development, using a cross-section analysis of 172 economies, both advanced and developing ones, with each variable is averaged over the 1992-2016 period. The empirical evidence records that the fast and sustainable development can be achieved at a small sample of economies. Only 69/172 economies fall into the group of fast and weak sustainable development. And there is only 35/172 economies belonging to the group of fast and strong sustainable development.

Moreover, the case study of three economies, including Vietnam, Republic of Korea and United States, records that all of these economies has attained the weak sustainability, and only Vietnam and Republic of Korea have a fast and weak sustainable development. The result provides an important implication for public policy. The pathway to the sustainable development can be achieved through the combination of sustainability on each step of economic growth process. By that way, the environment can be preserved by exploring the financial resources generated by the economic growth process. And vice versa, the environment can also support the economic growth process.

FUNDING

The author thanks the VNU International School for the financial assistance to take part in this conference.

REFERENCES

- Acemoglu, D. (2015). Why Nations Fail?. *The Pakistan Development Review*, 54(4), 301-312.
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 323-351.
- Aghion, P., Howitt, P., & Mayer-Foulkes, D. (2005). The effect of financial development on convergence: Theory and evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 120(1), 173-222.
- Barua, A., & Khataniar, B. (2015). Strong or weak sustainability: a case study of emerging Asia. *Asia-Pacific Development Journal*, 22(1), 1-31.
- Bhattacharya, R. (2014). Inflation dynamics and monetary policy transmission in Vietnam and emerging Asia. *Journal of Asian Economics*, 34, 16 - 26.
- Blanchard, O. J., & Quah, D. (1989). The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances. *The American Economic Review*, 79(4), 655-673.
- Daly, H. E. (1990). Sustainable development: from concept and theory to operational principles. *Population and Development Review*, 16, 25-43.
- Devarajan, S., & Fisher, A. C. (1981). Hotelling's" economics of exhaustible resources": Fifty years later. *Journal of Economic Literature*, 19(1), 65-73.
- Frankel, M. (1962). The production function in allocation and growth: a synthesis. *The American Economic Review*, 996-1022.
- Goodland, R., & Ledec, G. (1987). Neoclassical economics and principles of sustainable development. *Ecological Modelling*, 38(1-2), 19-46.
- Hartwick, J. M. (1978). Substitution among exhaustible resources and intergenerational equity. *The Review of Economic Studies*, 45(2), 347-354.
- Hotelling, H. (1931). The economics of exhaustible resources. *Journal of Political Economy*, 39(2), 137-175.
- Hoang, V. N., Nguyen, D. K., & Pham, T. (2021). On the effects of monetary policy in Vietnam: Evidence from a Trilemma analysis. *The World Economy*, 44(5), 1428-1447.
- Kohlscheen, E., and Nakajima, J., (2019). Steady - state growth. *International Finance*, 24(1), 40-52.
- Ly Dai Hung (2021). Output-inflation trade-off in the presence of foreign capital: evidence for Vietnam. *South Asian Journal of Macroeconomics and Public Finance*, 2277978720979890.
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.

Nguyễn Thi Thu Hằng & Nguyễn Đức Thành (2010). Macroeconomic Determinants of Vietnam's Inflation 2000-2010: Evidence and Analysis. VEPR working paper, No.wp-09, Vietnam Centre for Economic and Policy Research (VEPR).

Nguyen Thi Hong Dao, Sun, S., & Anwar, S. (2017). A long-run and short-run analysis of the macroeconomic interrelationships in Vietnam. *Economic Analysis and Policy*, 54, 15-25.

Nguyen Viet Phuong (2020). The Vietnamese business cycle in an estimated small open economy New Keynesian DSGE model. *Journal of Economic Studies*.

Pelenc, J., Ballet, J., & Dedeurwaerdere, T. (2015). Weak sustainability versus strong sustainability. Brief for GSDR United Nations. Truy cập ngày 15/06/2021 từ <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/6569122-Pelenc-Weak%20Sustainability%20versus%20Strong%20Sustainability.pdf>.

Pham, B. T., & Sala, H. (2020). The macroeconomic effects of oil price shocks on Vietnam: Evidence from an over-identifying SVAR analysis. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 29(8), 907-933.

Prasad, E. S., Rajan, R. G., & Subramanian, A. (2007). Foreign capital and economic growth. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 153-231.

Rauniar, G. P., & Kanbur, R. (2010). Inclusive development: Two papers on conceptualization, application, and the ADB perspective. Truy cập ngày 15/06/2021 từ <https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/57951>.

Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.

Shumpeter, J. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. New York.

Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1-48.

Sims, C. A. (2007). Bayesian methods in applied econometrics, or, why econometrics should always and everywhere be Bayesian. Hotelling Lecture, presented June, 29, 2007.

Solow, R. M. (1974). The economics of resources or the resources of economics. In *Classic Papers in Natural Resource Economics* (pp. 257-276). Palgrave Macmillan, London.

Swan, T. W. (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361.

United Nations (1987). Report of the world commission on environment and development. Brundtland Commission. Truy cập ngày 15/06/2021 từ <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.

Thanh, V. T., Minh, D. H., Truong, D. X., Van Thanh, H., & Quang, P. C. (2000). Exchange rate arrangement in Vietnam: Information content and policy options. *Exchange*, 2(2).

Tran Nguyen Tuyen (2021). Fast and sustainable development according to the social-orientation in Vietnam. Vietnam Central Council of Theoretical Research. <http://hdll.vn/vi/nguyen-cuu---trao-doi/phat-trien-nhanh-va-ben-vung-theo--dinh-huong-xa-hoi-chu-nghia-o-viet-nam.html>.

EFFECTIVE MULTIPLEX GROUP APPLICATION TO ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

Dr. Olubunmi Temitope OLORUNPOMI

Nigeria Police Academy, Department of Computer Science and Mathematics
ORCID: 0000-0002-4886-7880

Christiana Kehinde OLORUNPOMI

Kwara State University, Department of Statistics and Mathematics
ORCID: 0000-0002-0848-6071

SUMMARY

The sets of 132 data points of environmental sustainability indicators for Australia, Austria, Canada, Denmark, Germany, Greece, Hungary, Honduras, Israel, Italy, Norway and Sweden were examined via maximum likelihood estimation of long-run coefficient and group specific speed of adjustment.

The series steadily contains stochastic processes by drifting around its variances and time based dependent are obligatory. ARDL (1, 1, 1) was automatically selected.

The error-correcting speed of adjustment term for all the countries altogether was significantly negative as a criterion; thus, cointegration exists and the influence of a shock will be transient and vanish in the long run as the economy continues to the steady-state. In view of that, all the countries take a speed of -0.3559 to return towards a long-run equilibrium; hence, the deviation from the long-run equilibrium rate in the percentage of total land area is corrected by 35.59% the following year.

Furthermore, it takes Australia, Austria, Canada, Denmark, Germany, Greece, Hungary, Honduras, Israel, Italy, Norway and Sweden a speed of -0.1582, -0.4187, -0.0920, -0.8655, -0.5513, -0.1873, -0.3250, -0.3107, -0.5996, -0.2422, -0.2564 and -0.2643 separately to return back to long-run reliability from short-run uncertainty; hence, the deviance from the long-run stability rate in the percentage of total land area is corrected disjointedly by 15.82%, 41.87%, 9.20%, 86.55%, 55.13%, 18.73%, 32.50%, 31.07%, 59.96%, 24.22%, 25.64% and 26.43% the subsequent year.

Concisely, a 1% change in the use of fertilizer nutrient nitrogen will increase the percentage of total land area by 231.07%; while, the use of fertilizer nutrient phosphorus will decrease the percentage of total land area by 111.22%

The use of fertilizer nutrient nitrogen is an indicator to be monitored when policies regarding the percentage of total land area are to be reexamined.

Keywords: ARDL, Cointegration, Environmental Sustainability, Long-run, Steady-State, Stochastic process

INTRODUCTION

Pesaran, et al. 1995; Baltagi, et al. 2000; Hsiao, 2003; Martinez-Zarzoso and Bengochea-Morancho, 2004; Baltagi, 2014, 2015; showed that, the special effects that are not perceptible in cross-section or time-series records can be recognized by means of panel data and more complex interactive models can be verified while imposing smaller amount of restrictions. In panel frameworks by means of discrete effects, the link between the mean differenced regressors and the error duration is stimulating due to unfairness prompted in the review of autoregressive distributed lag, ARDL models.

This inequitableness only dies away for colossal sizes of observations which cannot be adjusted by cumulating the number of cross-sections (Arellano, 2004). Pesaran, et al. 1999 projected the pooled mean group estimator that takes the cointegration system of the simple ARDL model and acclimatizes it for panel scenery by permitting the intercepts, short-run quantities and cointegrating relations of the cross-sections to fluctuate transversely (Baltagi and Griffin, 1984, 1997; Pesaran, et al. 1997, 1999; Freeman, 2000 Baltagi, et al. 2008).

If V_{it} is pragmatic for all nations $i=1, \dots, N$ (individual-level observations) across all time epochs $t=1, \dots, T$ (time series observations) with cross-section dimension subscript i and time as subscript t . The reparametrized error correction equation is prearranged as (Anderson and Hsiao, 1981, 1982; Schoenberg, 1997; Baltagi, et al. 2003; Gujarati, 2003; Pedroni, 1999, 2004):

$$\Delta V_{i,t} = \delta_i \theta_{i,t} + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{i,j} \Delta V_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \Delta S_{i,t-j} \beta'_{i,j} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

where $\delta_i = -\left(1 - \sum_{j=1}^p \lambda_{ij}\right)$ are the adjustment coefficients and it is expected to negative;

$\theta_{i,t} = V_{i,t-1} - \mu'_i S_{it}$ is the error-correcting speed of adjustment term and $\mu_i = \frac{\sum_{j=0}^q \beta_{ij}}{\left(1 - \sum_k \lambda_{ik}\right)}$ are the

long-run coefficients; If S_{it} has finite autoregressive representations; then, dependence of instructive variables on the disturbances is allowed when estimating $\theta_{i,t}$;

$\lambda_{ij} = -\sum_{m=j+1}^p \lambda_{im}$ for $j = 1, 2, \dots, p-1$ are $(k \times 1)$ vector of parameters constant across groups to be estimated on the dependent variable;

$\beta_{ij} = -\sum_{m=j+1}^q \beta_{im}$ for $j = 1, 2, \dots, q-1$ are $(k \times 1)$ vector of parameters constant across groups to be estimated on the explanatory variable;

$S_{it} = (s_{i1}, \dots, s_{iT})'$ are $(T \times k)$ possibly time-varying vector of covariate on k instructive variables that can vary across groups and time periods; while, $\Delta S_i = S_i - S_{i-1} = (\Delta s_{i,1}, \Delta s_{i,2}, \dots, \Delta s_{i,T_i})'$ are j lagged values of ΔS_i ;

$V_{it} = (v_{i1}, \dots, v_{iT})'$ are $(T \times 1)$ vectors of observation on the control variable of the i th group; while, $\Delta V_i = V_i - V_{i-1} = (\Delta v_{i,1}, \Delta v_{i,2}, \dots, \Delta v_{i,T_i})'$ are j lagged values of ΔV_i ; and

$\varepsilon_{it} = (\varepsilon_{i1}, \dots, \varepsilon_{iT})'$ are time-invariant and accounts for any unobservable individual-specific error term. In order to estimate consistence short-run measurements, it is obligatory that the disturbances are not interrelated with the regressors.

The same number of lags is expected in each cross-section for the dependent variable and the regressors; hereafter, the concentrated log-likelihood function is a product of each cross-section's likelihood given as (Wooldridge, 2000; Gujarati, 2003):

$$L_i(\varphi) = -\frac{T_i}{2} \sum_{i=1}^N \log(2\pi\sigma_i^2) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \frac{1}{\sigma_i^2} (\Delta V_i - \delta_i \theta_i)' M_i (\Delta V_i - \delta_i \theta_i) \quad (2)$$

where $\theta_i = (\theta_{i,1}, \theta_{i,2}, \dots, \theta_{i,T})'$, $M_i = (I_{T_i} - R_i (R_i' R_i)^{-1} R_i')$ and $R_i = (\Delta V_{i,-1}, \dots, \Delta V_{i,-p+1}, \Delta S_i, \Delta S_{i,-1}, \dots, \Delta S_{i,-q+1})$.

Corresponding to Pesaran, Shin and Smith; the mean group (MG) intermediate estimator accepts that the intercept, short-run coefficients, and error variances can swerve across the clusters; while, unweighted averages of different coefficients are calculated for the whole panel. The fixed effect (FE) transitional estimator constrains long-run coefficients to be equal across groups; that is, homogeneity over a single subset of regressors or else countries (Mundlak, 1978; Pesaran, et al. 1995, 1997, 1999; Baitagi, et al. 2000).

RESEARCH AND FINDINGS

The sets of 132 data points of environmental sustainability indicators for Australia, Austria, Canada, Denmark, Germany, Greece, Hungary, Honduras, Israel, Italy, Norway and Sweden were realized from World Development Indicators database. Selection of these countries was based on the accessibility of data. The illustrative, probability values, and the consistent quantities of the regression were obtained according to Eviews10 caption.

The percentage of total land area (FA), log of total agricultural use of fertilizer nutrient-nitrogen (LFNN) and phosphorus, expressed as P2O5 (LFNP) are expressed per area of arable land and land under permanent crops.

The time series plots in figure 1 showed some inconsistent vacillations in the mean and variances in the series. It would be factual to say that the panel time series data are not covariance stationary by visualization; since, they are altering over time and non-uniform unpredictability in the time series persists. Thus, it is essential to corroborate the unit root structure.

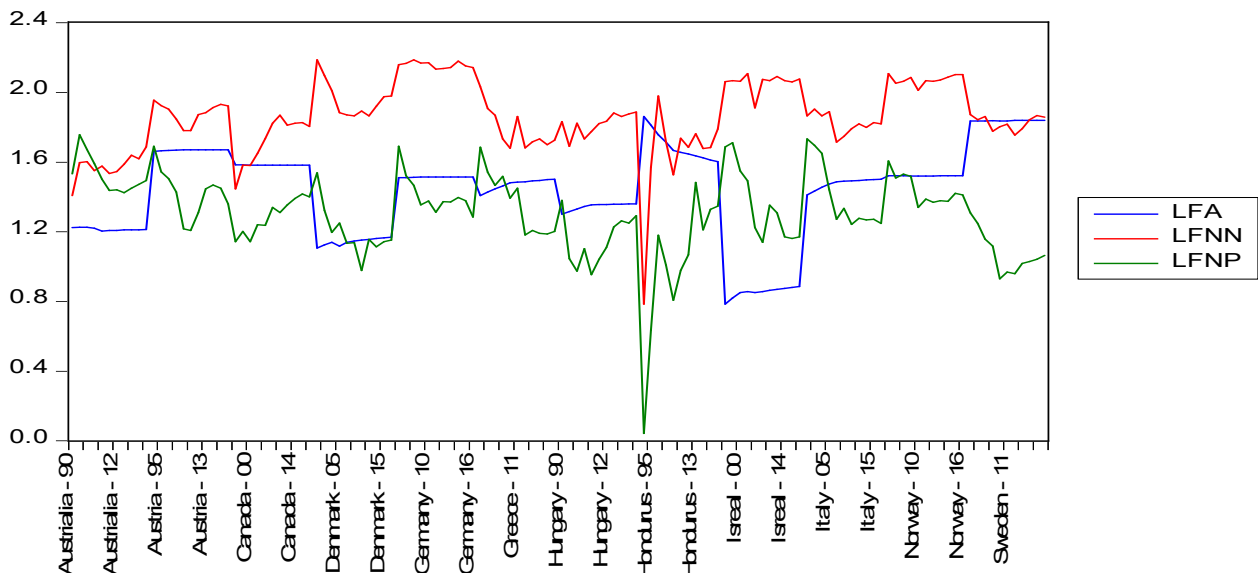


Figure 1: Time series plot of LFA, LFNN and LFNP

The mean and median of the series are within the maximum and minimum boundaries in table 1. Negative skewness of -1.114694, -1.256157 for LFNN and LFNP separately are less than one; thus, more recurrent large return observation is to the left of the distribution.

Kurtosis values of 3.016304, 7.551423 and 8.503763 for FA, LFNN and LFNP individually are greater than 3.0 normal distribution point of reference; therefore, their curves are leptokurtic having heavy tails and the experimental values are closely intermingled together around the mode. In addition, the probability values of 0.0112, 0.0000 and 0.0000 for the Jarque-Bera test of FA, LFNN and LFNP exclusively were seen to be less than the significance level of 0.05 and this suggests that the series are non-normal in distribution.

Table 1. Descriptive Statistics

Statistics	FA	LFNN	LFNP
Mean	32.36970	1.859357	1.303294
Median	32.10000	1.863321	1.318018
Maximum	72.70000	2.186674	1.756636
Minimum	6.100000	0.785330	0.041393
Std. Dev.	16.71418	0.202628	0.232877
Skewness	0.639231	-	-
Kurtosis	3.016304	7.551423	8.503763
Jarque-Bera	8.991010	141.2709	201.3172
Probability	0.011159	0.000000	0.000000
Sum	4272.800	245.4351	172.0348
Sum Sq. Dev.	36596.66	5.378633	7.104370
Observations	132	132	132

Leading confirmation of unit root process appeared by means of individual effects in the series with their probability values higher than 0.05 significance level benchmark in table 2. Likewise; in table 3, the unit root test in first difference of the series was rejected for probability values less than 0.05 significance level objective. Hence, the series are non-stationary time.

Table 2. Panel Unit Root Tests in Levels

Null Hypothesis: Unit root (assumes common unit root process)						
Method	FA		LFNN		LFNP	
	Stats	Prob	Stats	Prob	Stats	Prob
Levin,Lin&Chu t*	-0.16918	0.4328	0.95210	0.8295	-	0.4132
Breitung t-stat	---	---	---	---	-	0.2942
Null Hypothesis: Unit root (assumes individual unit root process)						
Im,Pesaran&ShinW-stat	---	---	---	---	0.46819	0.6802
ADF-Fisher Chi-Sq.	11.1506	0.9879	11.2503	0.9871	18.8526	0.7598
PP - Fisher Chi-Sq.	17.7128	0.8167	14.2039	0.9419	51.8896	0.0008

Table 3. Panel Unit Root Tests in First Difference

Null Hypothesis: Unit root (assumes common unit root process)						
	FA		LFNN		LFNP	
Method	Stats	Prob	Stats	Prob	Stats	Prob
Levin, Lin & Chu t*	-8.24301	0.0000	-10.2328	0.0000	-7.12142	0.0000
Null Hypothesis: Unit root (assumes individual unit root process)						
ADF-Fisher Chi-Sq.	92.7306	0.0000	95.9116	0.0000	77.8641	0.0000
PP - Fisher Chi-Sq.	91.0479	0.0000	169.150	0.0000	134.425	0.0000

The model selection procedures of table 4, Akaike information criteria (AIC) make available the minimum value for ARDL (1, 1, 1) with the least information criteria values of -1.2722.

Table 4. Summary of Model Selection Criteria

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ	Specification
1	126.331710	-1.272195	-0.110740	-0.800523	ARDL(1, 1, 1)

In table 5, the probable Wald coefficients examination for the designated model ARDL(1, 1, 1) are desirably different from zero with statistically importance probability value less than 0.05 point of reference. Thus, the coefficients of the model are dependable.

Table 5. Coefficient Restriction Test

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	53.79072	(2, 82)	0.0000
Chi-square	107.5814	2	0.0000
Null Hypothesis: C(1)=C(2)=0			
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
C(1)	2.310697	0.447606	
C(2)	-1.112199	0.107978	

Again; in table 6, the coefficients of the compliance interval tests are within 90, 95, and 99 out of each hundred sureness intervals were obtainable. After that, the coefficients of the model can be said to be reliable and can be used to make verdicts.

Table 6. Coefficient Confidence Intervals Test

Variable	Coefficient	90% CI		95% CI		99% CI	
		Low	High	Low	High	Low	High
LFNN	2.310697	1.566038	3.055356	1.420267	3.201127	1.130305	3.491089
LFNP	-1.112199	-1.291836	-0.932561	-1.327001	-0.897396	-1.396950	-0.827448

In table 7, the cross-section restitution coefficient to steadiness of the countries all together is negative as a principle with significance likelihood value; thus, cointegration exists among the variables and the impact of a fright will be momentary and terminate in the long run as the economy carry on to the steady-state. In view of that; at instability, it takes the nations all in all a speed of-0.3559 to return back to composure and the aberration from long-run improvement percentage is enhanced by 35.59% the consecutive year. The coefficients of the independent variables are statistically significance for probability values less than 0.05 conditions.

In the short run, the total agricultural use of fertilizer nutrient phosphorus contributed positively about 58.50% to the total land area. Briefly; in the long-run, a 1% change in the total agricultural use of fertilizer nutrient-nitrogen will tend to increase the percentage of total land area by 231.07% and 1% rise in the total agricultural use of fertilizer nutrient phosphorus will tend to 111.22% reduction in the percentage of total land area.

Table 7. Estimates of Panel ARDL (1, 1, 1) Model
Dependent Variable: D(FA)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Long Run Equation				
LFNN	2.310697	0.447606	5.162349	0.0000
LFNP	-1.112199	0.107978	-10.30024	0.0000
Short Run Equation				
COINTEQ01	-0.355916	0.063521	-5.603113	0.0000
D(LFNN)	-0.244404	0.683569	-0.357541	0.7216
D(LFNP)	0.584999	0.266485	2.195241	0.0310
C	9.000498	1.654371	5.440436	0.0000
Mean dependent var	-0.105833	S.D. dependent var		1.302699
S.E. of regression	0.284198	Akaike info criterion		-1.156541
Sum squared resid	6.623008	Schwarz criterion		-0.064571
Log likelihood	126.3317	Hannan-Quinn criter.		-0.712814

The adjustment coefficient to equilibrium in table 8 was negative as required. At disequilibrium, it takes Australia a speed of-0.1581 to return back to equilibrium and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 15.81% the following year.

Table 8: Cross-Section Short-Run Coefficients for Australia

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.158108	0.014778	-10.69909	0.0017
D(LFNN)	-1.422897	2.264967	-0.628220	0.5744
D(LFNP)	2.015523	1.190685	1.692743	0.1891
C	2.281209	3.042562	0.749766	0.5078

The adjustment coefficient to equilibrium in table 9 was negative as required. At disequilibrium, it takes Austria a speed of-0.4187 to return back to equilibrium and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 41.87% the following year. In the short run, Austria's total agricultural use of fertilizer nutrient phosphorus contributed positively about 26.51% to the total land area.

Table 9: Cross-Section Short-Run Coefficients for Austria

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.418703	0.003048	-137.3523	0.0000
D(LFNN)	-0.644531	0.386240	-1.668733	0.1938
D(LFNP)	0.265096	0.078223	3.389004	0.0428
C	18.46364	6.248059	2.955100	0.0598

The adjustment coefficient to equilibrium in table 10 was negative as required. At volatility, it takes Austria a speed of -0.0920 to return back to steadiness and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 9.20% the following year. In the short run, Canada's total agricultural use of fertilizer nutrient nitrogen and phosphorus contributed positively about 11.10% and 27.98% respectively to the total land area.

Table 10: Cross-Section Short-Run Coefficients for Canada

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.092015	0.001439	-63.93389	0.0000
D(LFNN)	0.111046	0.014859	7.473270	0.0050
D(LFNP)	0.279836	0.016425	17.03691	0.0004
C	3.256902	1.922591	1.694017	0.1888

The adjustment coefficient to equilibrium in table 11 was negative as required. At uncertainty, it takes Denmark a speed of -0.8655 to return back to steadiness and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 86.55% the following year. In the short run, Denmark's total agricultural use of fertilizer nutrient nitrogen contributed positively about 599.56% to the total land area.

Table 11: Cross-Section Short-Run Coefficients for Denmark

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.865491	0.040878	-21.17259	0.0002
D(LFNN)	5.995631	1.688782	3.550269	0.0381
D(LFNP)	1.360434	0.846901	1.606367	0.2065
C	9.589504	5.340033	1.795776	0.1704

The adjustment coefficient to equilibrium in table 12 was negative as required. At instability, it takes Germany a speed of -0.5513 to return back to steadiness and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 55.13% the following year. In the short run, Germany's total agricultural use of fertilizer nutrient nitrogen contributed negatively about 69.89%; while, the total agricultural use of fertilizer nutrient phosphorus contributed positively about 51.58% to the total land area.

Table 12: Cross-Section Short-Run Coefficients for Germany

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.551290	0.002064	-267.1305	0.0000
D(LFNN)	-0.698862	0.034953	-19.99409	0.0003
D(LFNP)	0.515757	0.003875	133.0928	0.0000
C	16.12683	2.917894	5.526873	0.0117

The adjustment coefficient to equilibrium in table 13 was negative as required. At unpredictability, it takes Greece a speed of -0.1873 to return back to steadiness and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 18.73% the following year.

Table 13: Cross-Section Short-Run Coefficients for Greece

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.187304	0.001604	-116.7821	0.0000
D(LFNN)	-1.517423	1.002734	-1.513285	0.2274
D(LFNP)	1.142795	0.918551	1.244129	0.3018
C	5.652537	1.227534	4.604790	0.0193

The adjustment coefficient to equilibrium in table 14 was negative as required. At unpredictability, it takes Hungary a speed of -0.3250 to return back to steadiness and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 32.50% the following year.

Table 14: Cross-Section Short-Run Coefficients for Hungary

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.325018	0.002973	-109.3405	0.0000
D(LFNN)	-0.250671	0.294040	-0.852509	0.4566
D(LFNP)	0.380305	0.147034	2.586505	0.0813
C	6.509338	1.100661	5.914024	0.0097

The adjustment coefficient to equilibrium in table 15 was negative as required. At irregularity, it takes Honduras a speed of -0.3107 to return back to steadiness and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 31.07% the following year.

Table 15: Cross-Section Short-Run Coefficients for Honduras

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.310660	0.000883	-351.7316	0.0000
D(LFNN)	2.298999	2.719743	0.845300	0.4600
D(LFNP)	0.071625	2.268424	0.031575	0.9768
C	11.44835	1.982096	5.775883	0.0103

The adjustment coefficient to equilibrium in table 16 was negative as required. At disequilibrium, it takes Israel a speed of -0.5996 to return back to steadiness and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 59.96% the following year.

Table 16: Cross-Section Short-Run Coefficients for Israel

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.599594	0.016132	-37.16779	0.0000
D(LFNN)	-0.412503	0.208879	-1.974838	0.1428
D(LFNP)	0.175721	0.070313	2.499131	0.0878
C	2.466101	0.469765	5.249644	0.0135

The adjustment coefficient to equilibrium in table 17 was negative as required. At disequilibrium, it takes Italy a speed of -0.2422 to return back to equilibrium and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 24.22% the following year. In the short run, Italy's total agricultural use of fertilizer nutrient phosphorus contributed negatively about 160.88% to the total land area.

Table 17: Cross-Section Short-Run Coefficients for Italy

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.242164	0.000415	-584.1215	0.0000
D(LFNN)	-1.205862	0.386472	-3.120184	0.0525
D(LFNP)	-1.608784	0.252159	-6.380042	0.0078
C	7.087444	0.365260	19.40385	0.0003

The adjustment coefficient to equilibrium in table 18 was negative as required. At unsteadiness, it takes Norway a speed of -0.2564 to return back to steadiness and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 25.64% the following year. In the short run, Norway's total agricultural use of fertilizer nutrient nitrogen contributed negatively about 196.59%; while, the total agricultural use of fertilizer nutrient phosphorus contributed positively about 94.08% to the total land area.

Table 18: Cross-Section Short-Run Coefficients for Norway

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.256374	0.009397	-27.28223	0.0001
D(LFNN)	-1.965861	0.573581	-3.427346	0.0416
D(LFNP)	0.940833	0.162733	5.781442	0.0103
C	7.697814	8.551858	0.900133	0.4344

The adjustment coefficient to equilibrium in table 19 was negative as required. At instability, it takes Sweden a speed of -0.2643 to return back to steadiness and the deviation from long-run improvement rate is corrected by 26.43% the following year.

In the short run, Sweden's total agricultural use of fertilizer nutrient nitrogen contributed negatively about 321.99%; while, the total agricultural use of fertilizer nutrient phosphorus contributed positively about 148.09% to the total land area.

Table 19: Cross-Section Short-Run Coefficients for Sweden

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
COINTEQ01	-0.264269	0.042257	-6.253880	0.0082
D(LFNN)	-3.219914	0.820919	-3.922329	0.0295
D(LFNP)	1.480853	0.283381	5.225656	0.0136
C	17.42631	182.1361	0.095677	0.9298

The pairwise Granger causality tests for two lags in table 20 established unidirectional, bidirectional and independent relationships between some variables in the model. In view of that, the total agricultural use of fertilizer nutrient nitrogen has a more significant effect on the total land area's fluctuation for the sub-region. Additionally, bidirectional causality exists amongst the total agricultural use of fertilizer nutrient nitrogen and the total agricultural use of fertilizer nutrient Phosphorus; accordingly, they have a substantial consequence on each other's variability in the considered sub-regions.

Table 20: Pairwise Granger Causality Tests

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.	Decision	Causality
LFNN does not Granger Cause FA	108	4.94078	0.0089	reject	unidirectional
FA does not Granger Cause LFNN		0.08412	0.9194	accept	independent
LFNP does not Granger Cause FA	108	1.63469	0.2000	accept	independent
FA does not Granger Cause LFNP		0.15288	0.8584	accept	independent
LFNP does not Granger Cause LFNN	108	3.24248	0.0431	reject	bidirectional
LFNN does not Granger Cause LFNP		6.32183	0.0026	reject	

CONCLUSION

The sets of 132 data points of environmental sustainability indicators for Australia, Austria, Canada, Denmark, Germany, Greece, Hungary, Honduras, Israel, Italy, Norway and Sweden were examined via maximum likelihood estimation of long-run coefficient and group specific speed of adjustment.

The series steadily contains stochastic processes by drifting around its variances and time based dependent are obligatory. ARDL (1, 1, 1) was automatically selected. Unidirectional, bidirectional and independent relationships between some variables in the model were confirmed by the pairwise Granger causality tests.

The error-correcting speed of adjustment term for all the countries altogether was significantly negative as a criterion; thus, cointegration exists and the influence of a shock will be transient and vanish in the long run as the economy continues to the steady-state. In view of that, all the countries take a speed of-0.3559 to return towards a long-run equilibrium; hence, the deviation from the long-run equilibrium rate in the percentage of total land area is corrected by 35.59% the following year.

Furthermore, it takes Australia, Austria, Canada, Denmark, Germany, Greece, Hungary, Honduras, Israel, Italy, Norway and Sweden a speed of -0.1582, -0.4187, -0.0920, -0.8655, -0.5513, -0.1873, -0.3250, -0.3107, -0.5996, -0.2422, -0.2564 and -0.2643 separately to return back to long-run reliability from short-run uncertainty; hence, the deviance from the long-run stability rate in the percentage of total land area is corrected disjointedly by 15.82%, 41.87%, 9.20%, 86.55%, 55.13%, 18.73%, 32.50%, 31.07%, 59.96%, 24.22%, 25.64% and 26.43% the subsequent year.

Concisely, a 1% change in the use of fertilizer nutrient nitrogen will increase the percentage of total land area by 231.07%; while, the use of fertilizer nutrient phosphorus will decrease the percentage of total land area by 111.22%.

Nitrogen is essential in the process of photosynthesis by which plant manufacture their own food from sunlight, it's making plants healthier as they develop and nutritious to eat; thus, the use of fertilizer nutrient nitrogen is an indicator to be supervised when policies regarding the percentage of total land area are to be revisited.

REFERENCES

- Africa Development Bank, ADB (2021). African Economic Outlook. ISBN: 978-9973-9854-5-3.
- Anderson, T. W. & Hsiao, C. (1981). Estimation of dynamic models with error components. *Journal of the American Statistical Association*, 76, 598-606.
- Anderson, T.W. & Hsiao, C. (1982). Formulation and estimation of dynamic models using panel data. *Journal of Econometrics*, 18, 47-82.
- Arellano M., (2004), Panel Data Econometrics. Advanced Texts in Econometrics, Oxford University Press.
- Baltagi, B.H. & Griffin, J.M. (1984). Short and Long-run Effects in Pooled Models. *International Economic Review*, 25, 631-645.
- Baltagi, B.H. & Griffin, J.M. (1997). Pooled Estimators versus their Heterogeneous Counterparts in the context of dynamic demand for gasoline, *Journal of Econometrics*, 77, 303-327.
- Baltagi, B.H, Griffin, J.M. & Xiong, W. (2000). To pool or not to pool: homogeneous versus heterogeneous estimators applied to cigarette demand, *Review of Economics and Statistics*, 82, 117-126.
- Baltagi, B.H, Bresson, G., Griffin, J.M. & Pirotte, A. (2003). Homogeneous, Heterogeneous or Shrinkage Estimators? Some empirical evidence from French regional gasoline consumption. *Empirical Economics*, 28, 795-811.
- Baltagi, B.H, Bresson, G. & Pirotte, A (2008). To pool or not to pool, p517-546 of Matyas & Sevestre eds *The Econometrics of Panel data*, 3rd edition, Springer-Verlag, Berlin.
- Baltagi B. H., (2014), *Econometric Analysis of Panel Data*, 5th edition, Wiley.
- Baltagi, B. H. (ed.), (2015). *The Oxford Handbook of Panel Data*, Oxford University Press.
- Barbara, C. (1998). "Mahbub ul Haq, 64, Analyst and Critic of Global Poverty. *The New York Times*. p. 2. Retrieved 10 August 2012.
- Gujarati, D.N. (2003). *Basic Econometrics*. 4th Edition. Mc Graw Hill Higher Education. New York, USA.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Martinez-Zarzoso, I., & Bengochea-Morancho A. (2004). Pooled Mean Group Estimation of an Environmental Kuznets Curve for CO₂. *Economics Letters* 82, 121-126.

Mundlak, Y. (1978). On the Pooling of Time Series and Cross section Data. *Econometrica*, 46, 69-85.

Organization of Economic Cooperation and Development, OECD (2020). COVID-19 in Africa: Regional Social-Economic Implications and Policy Priorities.

Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 653–70.

Pedroni, P. (2004). Panel Cointegration; Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests with an Application to the PPP Hypothesis. *Econometric Theory*, 20, 597–625.

Pesaran, M.H. & Smith, R.P. (1995). Estimating Long-run relationships from Dynamic Heterogeneous Panels, *Journal of Econometrics*, 68, 79-113.

Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R.P. (1997). Estimating long-run relationships in Dynamic Heterogeneous Panels. DAE Working Papers Amalgamated Series 9721.

Pesaran, M.H., Shin, Y. & Smith, R.P. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels, *Journal of the American Statistical Association*, 94, 621-634.

Pesaran, M.H. (2007) A simple panel unit root test in the presence of cross section dependence, *Journal of Applied Econometrics*, 22(2).p265-312.

Pesaran, M.H. (2012) On the Interpretation of Panel Unit Root Tests", *Economics Letters*. Vol. 116, 545-546.

Pesaran M.H. (ed.), (2015). *Time Series and Panel Data Econometrics*, Oxford University Press.

Pesaran, M.H. (2015) *Time-series and panel data econometrics for macroeconomics and finance*. Oxford University Press.

Schoenberg, R. (1977). Dynamic models and cross-sectional data: the consequences of dynamic misspecification. *Social Science Research* 6, 133-144.\

Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2nd edition. The MIT Press.

INDIA BECOMES MORE PRONE TO CLIMATE CHANGE: A 21ST CENTURY OUTLOOK

A. U. Arun

School of Environmental Studies, Cochin University of Science and Technology

Professor Usha K.

School of Environmental Studies, Cochin University of Science and Technology

Abstract

Any natural disaster is a natural event that causes great damage to the property or massive loss of human life. Along with the extended climate change and rising temperatures, the Earth is more prone to environmental impacts. India being a tropical country, has been facing regular disasters due to severe climate change. Recently it is seen that the number of cyclones were increased drastically ranging up to 52 percent in the Arabian Sea. However, in case of Bay of Bengal, there has been a decline in number of cyclones up to 8 %. In 2020, the Amphan storm with a speed of 185 kmph which was originated from Bay of Bengal has destroyed coastal areas of Odisha and West Bengal, which is considered as one of the most severe cyclone in recent years. Another event occurred during 2021 due to 'glacier breaking off' at Himalayan tunnel in Uttarakhand leads to the death of nearly 26 people and 170 others listed missing. In 2008 as a result of overflow from Kosi river, in Bihar lakhs of people displaced and has suffered severe damages. Likewise in 2013, in Uttarakhand due to cloudburst there was heavy flood and landslides which resulted in causing death of more than 5500 people. There has been an increase in the frequency of flash droughts due to the chaining patterns in monsoon rain. Due to several reasons including rise of temperatures the melting of glaciers in Himalaya has been doubled and if this conditions continues which will adversely affect the availability of water to several millions of people. All these incidents shows that, India has to relook it existing ecological and other related policies and regulatory frameworks.

Keywords: Disaster, Global warming, Cyclones, Glaciers, Climate change

INTRODUCTION

India is situated in the tropics, north of the equator between 8° 4' and 37° 6' north latitude and 68° 7' and 97° 25' east longitude (Fig.1). Geographically India enjoys the seventh-position in the world, with 3,287,590 km² area of land. India is a country with diverse terrain consisting of hills, valleys, forests, deserts, coastal areas and islands including the Himalayan Mountains. India is a home for 4 largest biodiversity hotspots such as Western Ghats; Himalayas; Sunderland; and Indo-Burma Region. These hotspots are ecologically very important due to the presence of large number of diverse endemic species. Thus India enjoys a very special place in the world's total biodiversity.

The Indian peninsula divides the Indian Ocean in to two separate water bodies; Arabian Sea and Bay of Bengal. There are altogether 12 major rivers in India, which provides water into the vast Indian peninsula. Because of India's special terrain nature, the climatic condition in the main land is also highly variable. India experiences wide range of climate such as tropical in the southern part to temperate and alpine in the north and extreme north.

The rapid urbanization; industrialization; water, air and land pollution; deforestation etc are causing serious threat to environment. More than 20 cities in India having population more than million, many are the most polluted ones in the world.

Air quality data from different major cities of India revealed that the quality of air is worse and air pollutants exceeds the standards set by World Health Organization as well as other national agencies. India is emitting large quantity of greenhouse gases into the natural environment. Due to intense propulsion of green house gases into the environment, India is facing severe repercussions of climate change. India is witnessing all the major climate change impacts such as sea level rise, droughts, global warming, frequent cyclones, heat waves, regular flooding and storms. Along with these issues, due to climate change, several health issues also emerged in recent years. The recent climate change showed that India will become the most vulnerable country to face all the consequences of climate change. Another area where the climate change is associated is agriculture, being a agriculture country, these changes may totally tumbledown country's basic existence. Recently different studies showed that the agricultural production from this country is decreasing gradually. Now a day's destruction of land, property, agriculture and other assets due to floods, cyclones and other natural calamities are a natural phenomenon in Indian subcontinent.

The various impacts of climate change has severe repercussions on the general welfare of living beings including humans and other social and economic developments in the country. Since India is still based on agriculture economy, a large part of rural population still depending on agriculture for their livelihood and due to the changes in climate they are suffering with huge crop loss and associated problems³.



Fig.1. Location map of India

RESEARCH AND FINDINGS

Surface Temperature

A warming trend has been observed along the west coast, in central India, the interior peninsular, and north-eastern India. It is estimated that, by 2030, the average temperature in India will rise up to 0.5°C ¹⁵ and an increase in between $2-4^{\circ}\text{C}$ by the year 2100. At northern region it may increase up to 4°C ¹⁹. According to Indian Institute of Tropical Meteorology (IITM), the increase in the time scales in atmosphere-ocean interactions may result in change of monsoon rainfall and which may result in drought in different regions¹³. It is predicted that during 21st century the frequency of warm days will be increased by 55 % and warm night will be increased by 70% when compared with 1976-2005.

Another significant observation was, the average heat waves in the country will be increased by three to four times in the next century. Different studies postulates that the average warming up to the earth especially Indian subcontinent will be higher when compared with last century. A gradual warming up of the environment will be the result if the emission of green house gas is going on in this pace.

Monsoon

Monsoon rains contributes the maximum share in India's annual rainfall. It is observed that, there is a pattern change in the monsoon rainfall at north- western region and west coast region of India¹¹. Even though the trend of south-west and North-east monsoon in Indian peninsula is increasing one, but in some part of southern India a decreasing pattern also observed. Tropics are expected to have the strongest spell of monsoon rainfall in the world. Normally the south-west monsoon in India starts in the early June and extends up to end of September. South-west monsoon contributes the significant share of monsoon rain in India. Most of the global projections highlights that, due to the climate change and global warming the monsoon rainfall may intensify in India⁷. As a result of all these one can expect heavy rainfall during summer monsoon and weaker rainfall in winter monsoon¹. Most of the global models speculate that the summer monsoon in India is found to be get increased in the coming years. This may also lead to extensive drying during the late summer, it may negatively affect the agricultural crop sector of India. A slight variation in climate may distort the crop production in India. It further shows that by the end of 21st century, in central and southern India the frequency of precipitation extremes is projected to rise more prominently⁴. All accepted models suggest an increased and intense monsoon in the near future, this may adversely affect the agriculture system, and the main reason behind this is the high moisture content in the atmosphere.

Droughts and Floods

It was noted that there were no large scale frequent flood and drought in the last century. But recent calamities showed that the frequency of flood and drought are increased gradually throughout India. It was observed that during the last 50 years the drought and flood are increased significantly. In all parts of India the average number of drought per decade is increased to two and it affects the agriculture sector drastically. Increase in drought as well as flood is a common phenomenon in Indian subcontinent especially during early 21 century.

In recent decades, droughts have been more frequent in north, east, and some areas of south and central India, as a result these regions are more vulnerable to several risks⁹. It is found that there is a significant increase in the intensity of droughts in central parts of India⁸. It is also observed that, there has been a steep increase in the storms especially in coastal areas of India and a chaining trend in the frequency of rain fall ¹⁰. As a result, the normal days of monsoon rain fall may reduce and the intensity and frequency of heavy rain fall may increase and which may lead to heavy flooding¹².

It was noted during 2018 and 2019 that extremely heavy rain spells increased in number and long spells of rain breaks intermittently for a heavy spell, which led to flood and erosion in plain. Another significant change was the heavy isolated precipitation in specific area and which was due to high atmospheric moisture content. During 2018 in Kerala, the cumulative precipitation for consecutive three days were 120 cm, which resulted in heavy flood in entire Kerala and led to massive destruction and death of common man. The so called cloudburst is a common phenomena in India and many of them has resulted in massive destruction of the environment.

Rise in Sea Level

Information available from the records showed that in north Indian Ocean the sea level rise was between 1.06-1.75 mm per year²¹. Annual report of Intergovernmental Panel on Climate Change marked a global average sea level rise of 1.2 mm per year. The data is an eye opening to all coastal countries. If sea level rise is increasing in the same pace many of the coastal towns will become flooded with sea water. So sea level rise should be noted in this perspective and must take necessary steps to prevent this global effect.

In the opinion of Indian National Communication to the UNFCCC, “the sea level rise is highest in the Gulf of Kutch (Gujarat) and on the coast of West Bengal”¹⁸. Sea-level rise is a notable phenomenon in the coastal area of Indian Peninsula. It was noted that during 1874-2004 period in North Indian Ocean the average sea-level rise varied between 1.06-1.75, whereas in the last two and half decade it was increase to 3.3 mm per year. It was expected that at the end of 21st century the cumulative sea-level rise will be 300mm with the global average of 180mm. The available data discloses the fact that the sea-level rise in Northern Indian Ocean is high when comparing with the rest of the world. So a general consent about the sea-level rise postulates the fact that the sea-level rise in Indian subcontinent will be significantly higher than rest of the world.

Extreme Storms

It was evident from the calamities happened in the last decades that, the states which present in the east coast of India are more prone to thunderstorm. West Bengal experienced the most disastrous thunderstorm during last decades. Regular thunderstorms in the east coast of India are regular phenomena, where as west coast of India also started experience thunderstorms during monsoon periods. In rare occasion the thunderstorm originated in the Bay Bengal crosses the Indian Subcontinent and reaches Arabian sea and become active enough to create sufficient damage in the west coast.

During this period the State of Kerala and Maharashtra had experienced around 79 and 147 events respectively which has witnessed large scale mortalities and other damages¹⁴. Recently it is observed that, there has been an increase in the mini-cloudburst and short-lived cloud burst incidences across the west coastal areas of India¹⁷. SI also there has been an increase in the thunderstorm activity at Jammu; Kashmir and Ladakh region, respectively¹⁶. It is to be noted that annually around 100 and 80 days thunderstorm activity is reported from West Bengal and Gangetic plains respectively. The State of Kerala records yearly around 80-100 days thunderstorm incidence which is the highest amount other regions²⁰.

Tropical Cyclone

In contrast, the frequency of very severe cyclonic storms (VSCSs) during the post-monsoon season has increased significantly during the last two decades (2000–2018). Climate models project a rise in the intensity of tropical cyclones in the NIO basin during the twenty-first century⁶. Tropical cyclones are common phenomena, in India it normally occurs in the west coast of India. Recently occurrence of cyclones from west coast of India is new initiative and occurs regularly during north-east monsoon. Another significant development in the case of cyclone was, it crosses the Indian subcontinent from east coast of India to west coast of India. This rare phenomenon is common in recent years and leads to severe calamities not only in east cost but also in west coast also. Cyclone Amphan was a very severe one and originated in 20th may 2020 at Bay of Bengal and made a landfall near India-Bengladesh border with very severe damage worth about 14 billion US \$ in India alone.

Nevertheless, 129 lives were lost across the two countries. Amphan reached category 5 intensity while over the Bay of Bengal, and although it weakened somewhat before landfall as a category 2 storm, it still led to extensive wind and storm surge damage in the city of Kolkata and surrounds²².

Glacier Melting in Himalayas

The Hindu Kush Himalayas (HKH) experienced a temperature rise of about 1.3°C during 1951–2014. Several areas of HKH have experienced a declining trend in snowfall and also retreat of glaciers in recent decades⁵. It is expected that Hindu Kush Himalaya started to experience a notable temperature fluctuation during last decade and it is speculated that at the end of 21st century the temperature may rise by about 5.2⁰ C and in connection with elevated temperature the snowfall will decrease and total snow cover also will decrease accordingly. It is estimated that by the end of 21st century, the temperature of Hindu Kush Himalayan region may increase up to range of 2.6–4.6 °C, which will result in unprecedented snowfall and destruction of glacier resulting in significant hydrological and agricultural impacts².

CONCLUSION

India is one of the leading greenhouse gas emitter in the world and highly vulnerable country also. As the population of India is increasing arithmetically the natural emission of greenhouse gas also increases continuously. When compare with other nations, the impact due to climate change is very severe in India. Being a tropical country with very diverse terrain, flora and fauna, India will be highly vulnerable to climate change. As the days goes on the climatic condition of the peninsula has change drastically. In the future, if the conditions are going like this in this pace, this force may spoil the basic existence of human being in that area. Different models predicted that India is highly prone to climate change. All the environmental phenomena such as surface temperature, monsoon, droughts and floods, rise in sea level, extreme storms, tropical cyclones and glacier melting in Himalayas are in increased pace in recent years and it is expected to effect the basic existence of all the living organisms in this area especially human being.

REFERENCE

1. Annamalai H, Hamilton K, Sperber KR (2007) The south Asian summer monsoon and its relationship with ENSO in the IPCC AR4 simulations. *J Clim* 20(6):1071–1092.
2. Brahmhatt R, Bahuguna I, Rathore B, Singh S, Rajawat A, Shah R, Kargel J (2015) Satellite monitoring of glaciers in the Karakoram from 1977 to 2013: an overall almost stable population of dynamics glaciers. *Cryosphere Discuss* 9:1555–1592.
3. Central Intelligence Agency: The World Factbook, s.v. “India,” January 22, 2008, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/in.html>; Robert W. Fogel, “Capitalism & democracy in 2040,” *Daedalus* (Summer 2007): 87-95.
4. Gadgil S, Vinayachandran PN, Francis PA (2004) Extremes of the Indian summer monsoon rainfall, ENSO and equatorial Indian ocean oscillation. *Geophys Res Lett* 31: L12213.
5. Gardelle J, Berthier E, Arnaud Y (2012) Slight mass gain of Karakoram glaciers in the early twenty-first century. *Nat Geosci* 5(5):322–325.
6. Goswami, B.N., Venugopal V, Sengupta, D., Madhusoodanan. M.S and Prince K. Xavier, 2006. Increasing Trend of Extreme Rain Events Over India in a Warming Environment. *Science*, 314(5804):1442:15.

7. Kavi Kumar K.S and Jyoti Parikh, Indian Agriculture and Climate Change sensitivity. *Global Environmental Change* 11 no. 2 (2001): 147-154.
8. Krishnan R, Ramesh KV, Samala BK, Meyers G, Slingo JM, Fennessy MJ (2006) Indian Ocean-monsoon coupled interactions and impending monsoon droughts. *Geophys Res Lett* 33: L08711.
9. Mishra V, Aadhar S, Asoka A, Pai S, Kumar R (2016) On the frequency of the 2015 monsoon season drought in the Indo-Gangetic Plain. *Geophys Res Lett* 43:12102–12112.
10. Preethi B, Ramya R, Patwardhan SK, Mujumdar M, Kripalani RH (2019) Variability of Indian summer monsoon droughts in CMIP5 climate models. *Clim Dyn* 53:1937–1962.
11. Rajeevan M, Unnikrishnan CK, Bhate J, Niranjana Kumar K, Sreekala PP (2012) Northeast monsoon over India. *Meteorol Appl* 19:226–236.
12. Rex Victor Cruz, Hideo Harasawa, Murari Lal and Shaohong Wu, “Asia,” in *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, eds. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (Cambridge: Cambridge University Press 2007).
13. Rupa K. Kumar, Sahai, A.K., Krishna Kumar, K, Patwardhan, S.K, Mishra, P.K, Revadekar, J.V. Kamala K., and Pant G.B., “High-resolution climate change scenarios for India for the 21st century,” *Current Science* 90 no. 3 (10 February 2006): Special Section: Climate Change and India.
14. Sebastian M, Behera MR (2015) Impact of SST on tropical cyclones in North Indian Ocean. *Procedia Eng* 116:1072–1077.
15. Shukla, P.R., ed. 2003. *Climate Change and India: Vulnerability Assessment and Adaptation*. Orient Blackswan. ISBN 8173714711, 9788173714719, Chapter 3.
16. Singh C, Mohapatra M, Bandyopadhyay BK, Tyagi A (2011) Thunderstorm climatology over northeast and adjoining east India. *Mausam* 62:163–170.
17. Singh O, Bhardwaj P (2019) Spatial and temporal variations in the frequency of thunderstorm days over India. *Weather* 74:138–144.
18. Smita Sirohi and Axel Michaelowa, 2007. “Sufferer and cause: Indian livestock and climate change,” *Climatic Change* 85, 285-298.
19. Srivastava AK, Kothawale DR, Rajeevan MN (2017) Variability and long-term changes in surface air temperatures over the Indian subcontinent. In: Rajeevan MN, Nayak S (eds) *Observed climate variability and change over the Indian region*. Springer Geology, pp 17–35.
20. Tyagi A (2007) Thunderstorm climatology over Indian region. *Mausam* 58:189–212.
21. Unnikrishnan A S and Shankar D. 2007. Are sea-level-rise trends along the coasts of the north Indian Ocean consistent with global estimates?. *Global and Planetary Change* 57(3-4):301-307.
22. UNHCR, Massive floods in Sudan impact thousands of refugees, 24 September 2020, <https://www.unhcr.org/news/stories/2020/9/5f6c42834/massive-floods-sudan-impact-thousands-refugees.html>.

KEDARNATH FLOOD TRAGEDY, 2013

Ishu Dobhal

ABSTRACT

Kedarnath is a holy and pious pilgrimages of Lord Shiva situated in Rudraprayag district of Garhwal region of Uttarakhand in India. Uttarakhand encountered heavy rainfall during the month of June in 2013. It led to the melting of Chorabari glacier which is situated near Kedarnath temple. One end of the glacier is the source of Mandakini River. The melting of the glacier led to the outburst of the Mandakini River. Large part of North Himalayan State of Uttarakhand was affected by the Kedarnath Floods. The worst disaster was faced by Kedarnath. The rapid melting of the snow from the Kedarnath Mountain triggered damage. It flooded the Chorabari Lake.

Kedarnath flood resulted in causing Cloudburst, landslides and snowfall. For this disaster nature is not completely at fault. Humans are also accountable for Kedarnath's huge and massive catastrophe. Mishandled tourism, huge construction of hotels, buildings and road, hydroelectricity dams, mining projects in such fragile mountainous zone were few reasons of the flood. A lot of people lost their lives and many were injured badly. The most disheartening part of this tragedy was that most of the people who lost their lives were devotees of Lord Shiva and they died on their pilgrimage. The dead bodies of many people got missing. This flood changed a holy place in a land of deaths and disaster.

Keywords: Kedarnath, Uttarakhand, India, Floods, Disaster, Tragedy

A GLOBAL STUDY OF DISASTERS DURING 2020

Kishan

Department of Journalism and Mass Communication, Kumaun University

Abstract

The year 2020 was full of disasters for human civilization. This year the deadly Novel Coronavirus wreaked havoc in countries across the world, due to which many people died and the negative effect of the Coronavirus was also seen on the economy of many countries. Along with this deadliest pandemic, people had to face some other disasters due to which their condition became worse. Many disasters that happened in the year 2020 such as Aegean Sea earthquake in Turkey, Australia's Black Summer, Flash floods in Indonesia, Oil spill in Venezuela, Russia's Arctic region and Mauritius, Beirut explosion, heat waves and forest fires in different regions of the world etc. These natural and man-made disasters caused environmental and financial disaster damages as well as many casualties. Climate change also remains a matter of concern all over the world because it leads to some natural disasters that is very distressing. Investigating the disastrous incidents can give the significant amount of information and helps in disaster management, communication, preparedness, mitigation, response and recovery for the future calamities. So, the purpose of this study is to analyse the disasters that occurred in the year 2020 and also to understand these devastating events in depth.

Keywords: Environment, Natural disaster, Man-made disaster, Disaster communication, Disaster management

PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF SOILS FROM DUMPSITES FOR PLASTIC DEGRADING MICROORGANISMS

Hilda. A. Emmanuel-Akerele

Department of Biological Sciences, Anchor University Lagos

ABSTRACT

Plastic pollution is a threat to the environment because of its slow degradation rate and high usage. The continuous accumulation of these synthetic plastic wastes poses an ever increasing threat to animals, humans and the environment, and the use of microorganisms to effectively degrade plastic waste can provide solution to the problem of plastic pollution. The aim of this study is to isolate plastic degrading microorganisms from soils. The soil samples used for this study were collected from dumpsites filled with plastic and plastic materials and the effectiveness of the degradation of plastic materials was studied over a period of six (6) weeks in broth and agar culture under laboratory conditions by weight determination method. Physicochemical and microbiological analysis was carried out on the various soil samples using standard protocols. The biodegradation of polyvinylchloride (PVC) was done in-vitro using the microorganisms isolated from the soil. Microorganisms that were able to degrade a higher percentage of the plastic materials were; *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp, *Bacillus* sp, *Escherichia coli* *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* and *Trichoderma viridae*. The total viable count for bacteria and fungi were within the range of 11.8×10^5 to 2.0×10^{10} and 3.3×10^5 to 0.1×10^{11} respectively. *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp, *Bacillus* sp, *Micrococcus* sp, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, and *Trichoderma viridae*, degraded plastic up to 25%, 31.2%, 25%, 31.2%, 12%, 10% and 10% respectively. These isolates may be used to actively degrade plastics, thereby reducing the rate of plastic pollution in our ecosystem.

Keywords: Biodegradation, plastic, pollution, polyvinylchloride, wastes

IRON-ENRICHED BIOCHAR EFFECTIVELY ALLEVIATED THE NEGATIVE EFFECTS OF CADMIUM STRESS THROUGH PROMOTING THE EMERGENCE, GROWTH AND PHYSIOLOGICAL TRAITS IN RICE

Assistant Professor Dr. Saddam Hussain,
Department of Agronomy, University of Agriculture
ORCID: 0000-0002-0895-1287

ABSTRACT

Cadmium (Cd), a wide existence heavy metal, cause severe limits to the growth and the productivity of cereal crops, such as rice (*Oryza sativa* L.), under a variety of climatic conditions. Biochar is characterized as high porosity, which promote the water retention capacity and nutrient retention. Many types of biochar also provide a direct supply of nutrient to plants. The biochar can serve as a habitat for beneficial microorganisms, which promotes the release and uptakes of plant nutrient. The application of biochar and iron (Fe) to ameliorate the adverse effects of environmental stresses such as heavy metal is well reported. In this study, the coordinated effect of biochar and iron supply on emergence, growth and physiological attributes of rice was evaluated under two pot experiments; first experiment was on direct seeded rice, and second was on transplanting rice. The experiments with three number of replicates were laid out in completely randomized design in glasshouse condition. In experiment one, the sowing of rice cultivars (Kissan basmati and KS-386), and transplanting of 30 days old nursery (of two cultivars) was done, and different treatments viz., (biochar), (cadmium), (biochar + iron), (cadmium + biochar) and (cadmium + biochar + iron) were assigned to each replication. In second experiment, all these treatments were imposed for direct seeded rice where 15 seeds were sown in plastic pots filled with 5 kg of well sieved and clean clay-loam soil. The results of both experiments showed that cadmium stress reduced the germination and emergence, erratic growth of seedling, and retard the chlorophyll content in direct seeded and transplanting rice. Nevertheless, application of biochar with iron supply and sole biochar application helped plants to improve the germination dynamics and seedling growth (shoot and root growth), and its enzymatic attributes. Among the cultivars, Kissan basmati (fine rice) was good in all parameters, then that of KS-386. The above findings clearly demonstrated that sole application of biochar and with supplementation of iron have promoted the germination and growth traits, and effectively alleviated the negative effects of cadmium stress. The study concluded that biochar and iron supply help plants to alleviate the negative effects of cadmium stress.

Keywords: Cadmium stress, biochar, rice, fine rice, growth

GROWTH WEIGHT AND REPRODUCTIVE CYCLE IN THE MUSSEL (*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*) FROM CALA IRIS SEA OF AL HOCEIMA (NORTHERN MOROCCO)

Ghizlane AZIZI

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University
ORCID: 000-0002-4692-9478

Mustapha Akodad

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

Mostafa Layachi

Regional Center of the National Institute for Fisheries Research

Mourad Baghour

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

Hicham Gueddari

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

Ouassila RIOUCHI

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

Hanane AIT HMEID

Laboratory Observatory of the Marchica Lagoon of Nador and Limiting Regions (OLMAN-RL), Multidisciplinary Faculty of Nador, Mohamed 1st University

ABSTRACT

This work aims to evaluate a link among weight variations of Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis*/M. galloprovincialis, condition index and the environmental parameters. In order to determine the growth weight parameters (total weight, fresh and dry mass tissue weight as well as fresh and dry shell weight) of the bivalve, sampling M. galloprovincialis were collected from a mussel farm located along the coastline of Al Hoceima (Moroccan Mediterranean Sea), during the period 2016. The environmental parameters were recorded at the same sampling site. Results show that, the physicochemical parameters affect the growth weight parameters, condition index and the reproductive cycle of M. galloprovincialis. The condition index variation is a function of weight, which is itself a function of the gonadal development as well as the availability of phytoplankton. The period of maximum gain weight was observed in summer season, which correspond to the high condition index value, and was associated with the maturity of gonads. The lowest values of CI observed in February (8.71) and May (8.63) coincided with the two major spawning periods.

Knowledge of the gametogenic cycle and physicochemical factors that may affect them may constitute a basic data, necessary to choose mussel farming sites, and for a good and sustainable commercial exploitation of bivalves in this part of the Mediterranean Sea.

Keywords: mussel *Mytilus galloprovincialis*, condition index, environmental parameters, Mediterranean Sea, reproductive cycle, weight parameters.

COPPER FERRITE NANOCOMPOSITES WITH COAL FLY ASH AS HETEROGENEOUS PHOTOCATALYSTS FOR WASTEWATER REMEDIATION

Nimra Nadeem

Department of Chemistry, University of Agriculture Faisalabad

Qamar Abbas

Institute for Chemistry and Technology of Materials, Graz University of Technology

Muhammad Yaseen

Department of Physics, University of Agriculture Faisalabad

Asim Jilani

Center of Nanotechnology, King Abdulaziz University

Muhammad Zahid

Department of Chemistry, University of Agriculture Faisalabad

ABSTRACT

Coal fly ash (CFA) based-copper ferrite nanocomposites were prepared, characterized through various techniques, and applied for the photocatalytic degradation of pollutant in wastewater. The activation of CFA is done through hydrothermal method. The hydrothermal synthesis route was opted for the fabrication of pristine copper ferrite nanoparticles and its CFA nanocomposites. The prepared photocatalysts were analyzed in terms of structural (using FTIR and XRD), surface morphology (using SEM), chemical state analysis (using XPS), elemental composition through EDS, and optical response (using UV-Vis spectroscopy). The photocatalytic activity of nanocomposites was investigated sequentially under ultraviolet light (254 nm) and influencing parameters (pH, H₂O₂ dose, photocatalyst content, dye initial concentration, irradiation time) were studied. The optimized conditions for photocatalytic degradation were found at pH = 5, composite dose = 100 mg/L, H₂O₂ = 10 mM using CFA nanocomposite and the dye was efficiently degraded within 60 min. The best degradation efficiency of ~98 % was achieved using CFA-CuFe₂O₄ (1:1) under the optimized conditions. The key reactive species (OH·, h⁺, and e⁻) for photocatalytic degradation were determined by a radical scavenging experiment and OH· radicals were found to be the most effective ones. The kinetic study of Fenton oxidation processes was conducted using Behnajady-Modirshahla-Ghanbery (BMG) kinetic model. Response surface methodology was the statistical tool for the assessment of interaction effect among experimental variables.

Keywords: Metal Ferrite; Wastewater treatment; Response surface methodology; Waste management; Dye degradation