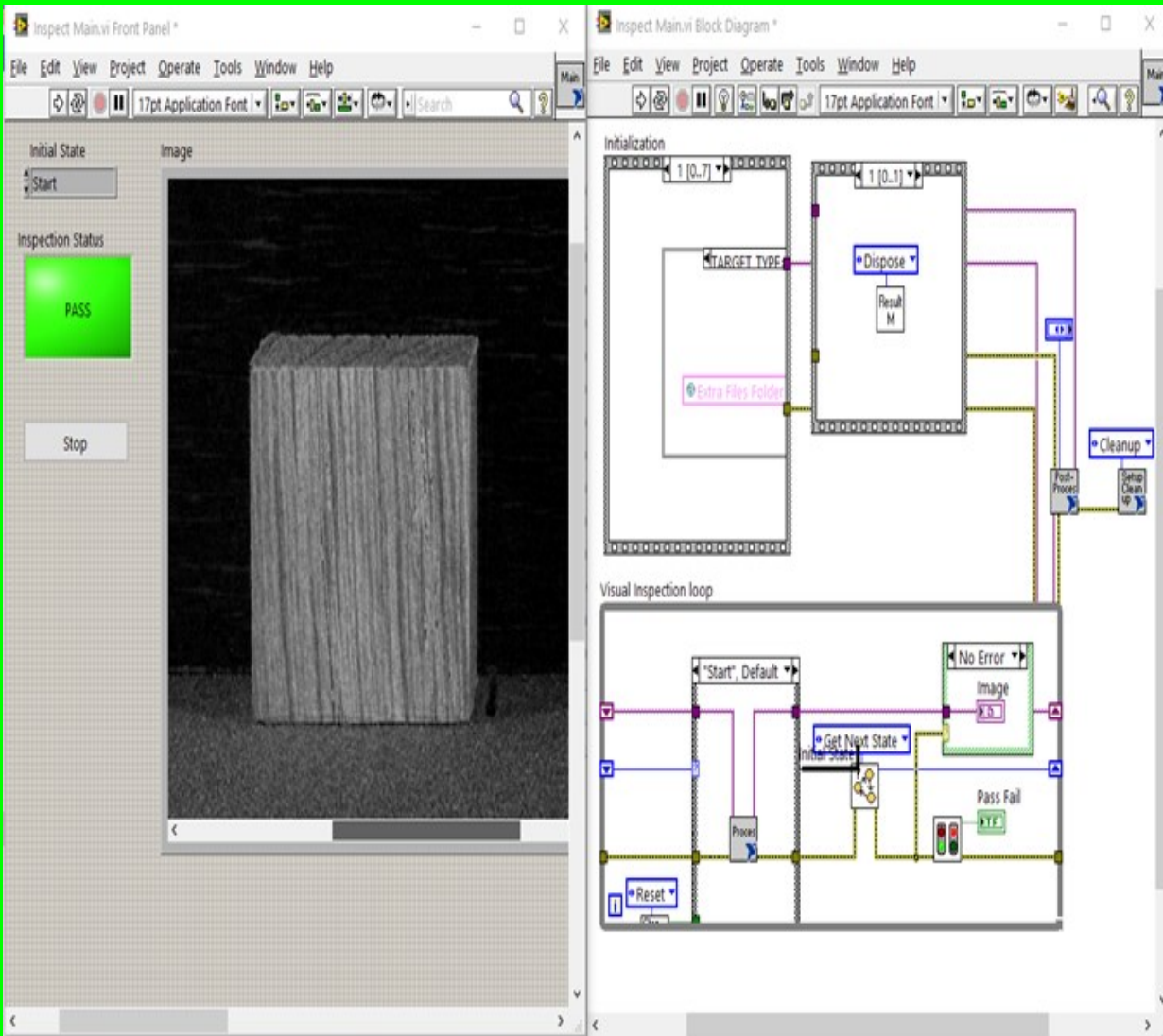




BARTIN ORMAN FAKULTESİ DERGİSİ

Journal of Bartın Faculty of Forestry



Bartın Orman Fakültesi Dergisi

Journal of Bartın Faculty of Forestry

Publisher and Editor's Office

Bartın University
Faculty of Forestry, 1st Floor, Agdaci District,
Center Campus, 74100 Bartın-Turkey. Tel:
+90(378) 223 5101, Fax: +90(378) 2235062
E-mail: bofdergi@gmail.com

Editor-in-Chief

Selman Karayılmazlar, Prof. Dr.

Co-editor and Technical Editors

Deniz Aydemir, Assoc. Prof. Dr.
Pelin Keçecioglu Dağlı, Research Assist,
Eser Sozen, Research Assist.
Sinan Kaptan, Research Assist.

Editorial Board

Abdullah İstek
Bartın University, Bartın, Turkey.
E-mail: aistek@bartin.edu.tr

Antonio Lanzotti
The University of Naples Federico II, Napoli,
Italy.
E-mail: antonio.lanzotti@unina.it

Aslı KORKUT
Namik Kemal University, Bartın, Turkey.
E-mail: aslikorkut@nku.edu.tr

Azize Toper Kaygın
Bartın University, Bartın, Turkey. E-mail:
atoperkaygin@bartin.edu.tr

Dalia Abbas
The University of Georgia, Athens, GA, USA.
E-mail: dabbas@uga.edu

Dick Sandberg
Lulea University of Technology, Skelleftea,
Sweden.
E-mail: dick.sandberg@ltu.se

Haldun Muderrisoglu
Duzce University, Duzce, Turkey.
E-mail: haldunm@duzce.edu.tr

Hideo Sakai
University of Tokyo, Tokyo, Japan.
E-mail: sakaih@fr.a.u-tokyo.ac.jp

Huseyin Sivrikaya
Bartın University, Bartın, Turkey.
E-mail: hsivrikaya@bartin.edu.tr

İsmet Dasedemir
Bartın University, Bartın, Turkey.
E-mail: idasdemir@bartin.edu.tr

Jerzy Smardzewski
Poznan University of Life Sciences, Poznan,
Poland.
E-mail: jsmardzewski@up.poznan.pl

Kevin Boston
Oregon State University, Corvallis, OR, USA.
E-mail: evin.boston@oregonstate.edu

Mehmet Sabaz
Bartın University, Bartın, Turkey.
E-mail: msabaz@bartin.edu.tr

Mir Mozaffar Fallahchai
Islamic Azad University, Lahijan, Iran.
E-mail: Fallahchai@Liau.ac.ir

Nedim Saracoglu
Bartın University, Bartın, Turkey.
E-mail: nedimsaracoglu@bartin.edu.tr

Peter Niemz
ETH-Zurich, Zurich, Switzerland.
E-mail: niemzp@retired.ethz.ch

Surhay ALLAHVERDIEV
Moscow State Education University, Moscow,
Russia.
E-mail: surhay@mail.ru

Bartın Orman Fakültesi Dergisi (BAROFD) is a peer reviewed journal which publishes twice in a year (June and December) as both hardcover and online to this day from 2001. Original researches and invited review papers in English and Turkish are accepted to publication in the BAROFD. The Manuscripts submitted in the BAROFD are reviewed by the reviewers, and the review process is completed in 30 days. According to the reviewers' comments, the submitted manuscripts are accepted or declined. Manuscripts must be submitted on the understanding that they have not been published elsewhere and are not currently under consideration by another journal. BAROFD is open access, and the BAROFD provides immediate open access to its content on the principle that making research freely available to the public supports a greater global exchange of knowledge. All articles in this journal are available free of charge from <http://bartin.dergipark.gov.tr/barofd>.

The BAROFD is abstracted and indexed by

Academic Journals Database	J-Gate: E-Journals Gateways
AGRIS-FAO: Food and Agriculture Organization	Journal Factor
ArastırMax	OAJI: Open Academic Journals Index
Bielefeld Academic Search Index	OCLC WorldCat
CAB Abstracts & Full Text	OpenAIRE
Clarivate Analytics	ResearchBIB: Academic Resource Index
Cosmos Impact Factor	ROAD: Directory of Open Access Scholarly Resources
CrossRef	Scientific Indexing Service
Directory of Open Access Journals	Scientific World Index
Directory of Research Journals Indexing	Scilit
DOI: Digital Object Identifier	Sobiad: Sosyal Bilimler Atıf Dizini
Eurasian Scientific Journal Index	TROVE: National Library of Australia
Euro Forest Portal	International Institute of Organized Research (I2OR)
Google Scholar	ZDB
TR Dizin-ULAKBİM	ASOS Index
National Library OF Australia	Directory for Medical Articles (ScopeMed)
Journal TOCS	
Index Copernicus	

Both the University of Bartın and Faculty of Forestry do not accept responsibility for the statements made or for the opinions expressed in the Journal of the Bartın Faculty of Forestry (BOFD). The university makes no representation or warranty of any kind, concerning the accuracy, completeness, suitability or utility of any information, apparatus, product or processes discussed in this publication; therefore, it assumes no liability. Except for fair copying, no part of this publication may be produced, stored in a retrieval system in any form or by any means electronic, mechanical, etc. or otherwise without the prior written permission of the BOFD and without reference.

Bartın Üniversitesi ve Orman Fakültesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi (BOFD) yayınlarında varılan Sonuçlar veya fikirlerin sorumluluğunu taşımamaktadır. Üniversitenin, bu yayında ileri sürülen bilgi, alet, ürün ya da işlevlerin doğruluğu, bütünlüğü, uygunluğu ve kullanılabilirliği konusunda bir yüklenimi ve iddiası bulunmamaktadır. Bu sebeple herhangi bir nedenle sorumlu tutulamaz. Bu yayının herhangi bir kısmı, BOFD'nin yazılı izni olmadıkça kaynak gösterilmeden yayınlanamaz, bilgi saklama sistemine alınamaz veya elektronik, mekanik vb. sistemlerle çoğaltılamaz.

CONTENTS

Sections and Articles

Pages

Section I: Sustainable Design, Landscape Planning and Architecture

- Kampüs Alanlarında Meydan Tasarımı: Kilis 7 Aralık Üniversitesi Örneği..... 246-256
Kilis 7 Aralık University Central Campus Square Design and Implementation Practice
Saliha TAŞÇIOĞLU, Ahmet Salih GÜNAYDIN, Murat YÜCEKAYA
- Bingöl İlinin Kırsal Turizm Potansiyelinin Belirlenmesi ve Bingöl İli Sakinlerinin
Kırsal Turizm Algılamaları 257-266
*Determination of Rural Tourism Potential of Bingol Province and Rural Tourism Perceptions
of The Inhabitants of Bingol City*
Semiha KIZILOĞLU, Ersin KARAKAYA
- Kampüs Yaşamında Estetik ve Fonksiyonel Açından Süs Bitkilerinin Yeri ve Önemi;
Çaycuma Kampüsü Örneği 267-279
Role and Importance of Ornamental Plants from Aesthetic and Functional Point of View Campus Life
Şüheda Basire AKÇA, Bahriye GÜLGÜN ASLAN
- Modern Türk Şehir Planlamasında Aktif Yeşil Alan Standardı: Kayseri Şehir
Planlarında Zamansal Bir İnceleme 280-291
*Active Green Area Standard in Modern Turkish Urban Planning: A Temporal Examination in
Kayseri City Plans*
Suat ÇABUK
- Yerleşke Bitkilerinin Mevcut Kullanımlarının Değerlendirilmesi: Namık Kemal
Üniversitesi Örneği (N.K.Ü.) 292-304
Investigation of The Existing Use of Campus Plants: The Case of Namık Kemal University (N.K.U.)
Burçin EKİCİ, Aslı B. KORKUT
- Huzurevi Sakinlerinin Huzurevi Bahçelerinden Duydukları Çevresel Memnuniyet
Düzeyleri; Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği 305-326
*Environmental Satisfaction Levels Of Elder People From Nursing Homes: Example Of Eastern
Black Sea Region*
Emine TARAKÇI EREN, Tugba DÜZENLİ, Mustafa VAR
- Yayalaştırılmış Caddelerin Peyzaj Tasarımı ve Kullanıcı Memnuniyeti Açısından
Değerlendirilmesi: Antalya-Şarmpol Caddesi Örneği..... 327-335
*Evaluation of Pedestrianized Streets in Terms of Landscape Design and User Satisfaction:
The Case of Antalya-Şarmpol Street*
Rifat OLGUN
- Eskipazar (Karabük) Peyzajının Ekoturizm Açısından Değerlendirilmesi 336-349
Evaluation of Eskipazar (Karabük) Landscape in terms of Ecotourism
Yeliz SARI NAYİM, Seda Özlem YAMAN
- Kentsel Dönüşümde Sosyal Etki Değerlendirmesi: Sümer Mahallesi Kentsel
Dönüşüm Projesi 350-368
*Social Impact Assessment in Urban Regeneration: Sümer Neighbourhood Urban Regeneration
Project*
Tuba DEMİREL, Neslihan SERDAROĞLU SAĞ

Section II: Biomaterial Engineering, Bio-based Materials, Wood Science

Farklı Kalınlık ve Gramajdaki Ambalaj Kartonlarının Neme Karşı Dayanım Parametrelerinin incelenmesi 369-376
Examination of The Moisture Resistance Parameters of Different Packing Paperboards in Different Grammage and Thicknesses
Doğan TUTAK

Farklı Biyokütlelerden Elde Edilen Nişasta İle Akıllı Biyoplastik Malzeme ve Odun Biyoplastik Kompozit Üretimi 377-385
Production of Bioplastic Composite and Wood Bioplastic Composite with Starch from Different Biomasses
Ferhat ÖZDEMİR, Doğu RAMAZANOĞLU

Taguchi ve RSM yöntemleri Kullanılarak MDF'nin Yüzey Pürüzlülüğünü Etkileyen İşleme Parametrelerinin Belirlenmesi 397-405
Determination of Machining Parameters Affecting Surface Roughness of MDF Using the Taguchi and RSM Methods
Ümmü KARAGÖZ İŞLEYEN

Odunun Emprenye Edilebilirliğini Etkileyen Faktörlerin Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Değerlendirilmesi..... 406-416
Evaluation of Factors Affecting the Impregnability of Wood by Fuzzy Analytic Hierarchy Process
Ayşenur GÜRGEN, Sibel YILDIZ, Ümit Cafer YILDIZ

Türkiye Ahşap Levha Endüstrisi İhracat Tahmini ve En Uygun Tahmin Yönteminin Belirlenmesi 426-431
Forecasting the Export of Wood Panel Industry in Turkey and Determining the Best Method of Forecast
Yıldız ÇABUK

Section III: Wood Machinery, Occupational Safety and Health, Business Administration

Odun Yoğunluğu Tahmini için Veri Madenciliği ve Piksel Dağılımı Yaklaşımı 386-396
Data Mining and Pixel Distribution Approach for Wood Density Prediction
Timuçin BARDAK, Selahattin BARDAK, Eser SÖZEN

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Kriz Yönetimi (Düzce İli Örneği) 417-425
Crisis Management in Small and Medium Sized Forest Industry Enterprises (The Case of Duzce)
Tarık GEDİK, Muhammet ÇİL

Türkiye Mobilya Sanayinde Hammadde Tercihini Etkileyen Faktörler ile Hammadde Temininde ve Pazarlamada Yaşanan Sorunların Belirlenmesi 432-444
Determining the Factors Effecting Raw Material Preference in Furniture Sector in Turkey and the Problems Experienced in Supplying and Marketing Raw Materials
Gökhan GÜNDÜZ, Aytaç AYDIN, Gökay NEMLİ

Kağıt ve Kağıt Ürünleri Sanayi Alanında Faaliyet Gösteren Firmaların Nakit Dönüş Süreleri Analizi 445-457
Analysis of Cash Conversion Cycle for Operating Companies in Paper and Paper Products Industry
Kadri Cemil AKYÜZ, İbrahim YILDIRIM, İlker AKYÜZ, Nadir ERSEN, Aytaç AYDIN

Tarımsal Gıda Tedarik Zincirinde Blokzincir Tasarımı: Türkiye’de Hal Yasası
Örneği..... 458-465
Blockchain Design in Agricultural Food Supply Chain: Example of Marketplace Law in Turkey
Abdullah YILDIZBASI, Pelin ÜSTÜNYER

**Section IV: Biodiversity, Environmental Management and Policy,
Sustainable Forestry**

Nijerya'da Kauçuk Arazilerin Kenar Topluluklarına Etkilerinin Geliştirilmesi 466-476
Development Impact of Rubber Estate on Fringe Communities in Nigeria
Felix ACHOJA, Rosecollet Chisom ESUMAI

Ayrıştırma Sürecinde Orman Karıncalarının (Formica rufa grup) Rolü: İlk Yıl
Sonuçları..... 477-485
The role of wood ants (Formica rufa group) on decomposition process: preliminary result
Meriç ÇAKIR, Tuğba TUNÇ

Kastamonu'da Taflanın (Prunus Laurocerasus L.) Bazı Kimyasal Bileşikler Üzerine
Hava Kirliliğinin Etkisi 486-494
*Effects of Air Pollution on Some Chemical Compounds of Cherry Laurel (Prunus Laurocerasus L.) in
Kastamonu*
Nezahat TURFAN, Özlem MEŞE

Orman Suçlarında Toplumsal Algı (Kırıkkale İli Örneği) 495-505
The perception of society related to forest crimes: The Case of Kırıkkale City Center
Üstüner BİRBEN, Hasan Emre ÜNAL, Umut İMAL

Yarı Kurak Ağaçlandırma Alanlarında Çölleşme Eğiliminin Değerlendirilmesi:
ÇAKÜ Orman Fakültesi, Prof. Dr. Abdülreşit BROHİ Araştırma ve Uygulama
Ormanı Örneği” 506-516
*Evaluation of Desertification Tendency in Semi-Arid Afforestation Areas: A sample ÇAKÜ
Faculty of Forestry, Prof. Dr. Abdülreşit BROHİ Research and Application Forest*
Ebru GÜL, Melda DÖLARSLAN, Kübra ULUĞ

Orman Fidanlığında Çalışan İşçilerin Sağlık Sorunları Üzerine Bir Araştırma..... 517-524
A Study on The Health Problems of Forest Nursery Workers
Derya YAYLI, Erhan ÇALIŞKAN

Toros Çiçekli Dişbudağı’nda Fidan ve Tohum Özelliklerine Ait Morfolojik
Varyasyonlar 525-533
Morphological Variation of Seedling and Seed Characteristics in Taurus Flowering Ash
Nebi BİLİR

Türkiye’deki İki Çam Kese Böceği Türü, Thaumetopoea wilkinsoni ve
T. pityocampa’nın Yumurta Koçanı ve Yumurta Özelliklerinin Karşılaştırılması 534-542
*Comparison Between Egg Batch and Egg Characteristics of The Two Pine Processionary
Moth Species, Thaumetopoea wilkinsoni and T. pityocampa in Turkey*
Hakan YÜKSEL, Kahraman İPEKDAL, Azize TOPER KAYGIN

Hakkâri İli Ördekli Köyü Merasının Mera Durumunun Belirlenmesi 543-549
Determination of Pasture Status of Ordekli Village Pasture in Hakkâri Province
Mehmet Macit ERTUŞ, Süleyman Mesut PINAR

Yangın Gözetleme Kuleleri Konumlarının Uygunluğunun Değerlendirilmesi
(İlgaz Orman İşletme Müdürlüğü Örneği) 550-559
*Evaluation of the Suitability of Fire Lookout Tower Locations (İlgaz Forest Management Directorate
Sample)*
Uğur Melih KUDU, Ender BUĞDAY

Section V: Review Articles and Editorials

Mühendislik Ürünü Ağaç Malzemelerde Yükselen Trend; Çapraz Tabakalanmış
Kereste..... 560-569
Rising Trend in Engineered Wood Products; Cross Laminated Timber
Vedat ÇAVUŞ

Kentsel Alanların ve Kent Donatılarının Tasarımında Ergonomik İlkeler 570-579
Ergonomic Principles in The Design of Urban Spaces and Urban Furnitures
Atakan Süha KARAYILMAZLAR, Hatice Selma ÇELİKİYAY



Kampüs Alanlarında Meydan Tasarımı: Kilis 7 Aralık Üniversitesi Örneği

Saliha TAŞÇIOĞLU¹, Ahmet Salih GÜNAYDIN¹, Murat YÜCEKAYA²

¹ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, 79000, KİLİS

² Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 50300, NEVŞEHİR

Öz

Meydanlar insanların bir araya gelerek sosyal aktivitelerde bulunduğu ve kentin genel karakterine uygun olarak şekillenen, belirli sınırlar ile çevrelenmiş mekânlar olarak ifade edilebilir. Günümüzde meydanların, ticari, kültürel ve rekreasyonel amaçlı kullanımları oldukça yaygındır. Özellikle gençlerin bir araya geldiği, sosyal ilişkiler kurduğu, fizyolojik ihtiyaçlarını karşıladığı, kişisel gelişime ve sosyalleşmeye yönelik kazanımları elde ettiği üniversite kampüsünde yer alan meydan karakteri taşıyan mekânlar oldukça önemlidir. Kilis 7 Aralık Üniversitesi 2007 itibarıyla kurulmuş ve fiziksel gelişimini sürdürmektedir. Kampüs yapılanması sonrası sosyal etkinliklere de ev sahipliği yapabilecek bir mekân olarak meydan peyzaj tasarım projesi oluşturulmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç doğrultusunda yapılan proje ile mekânın sosyal ve kültürel etkinliklerin gerçekleştirilebilmesine izin vermesinin yanı sıra günlük kullanıma da fırsat veren bir yaklaşım içerisinde olmasına önem gösterilmiştir. Söz konusu proje üniversite yönetimi tarafından uygulanmış ve üniversite kullanıcıları tarafından sıklıkla tercih edilen bir mekân haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı Kilis 7 Aralık Üniversitesi özelinde gerçekleştirilen kampüs meydan tasarımını proje ve uygulama aşamalarıyla birlikte incelemektir. Bu bağlamda yapılan çalışmanın kampüs meydanlarının tasarımına ve kullanımına yönelik önemli ipuçları verme niteliğinde olacağı düşünülmektedir. Böylelikle yeni yapılacak olan benzer projelere kurgusal bağlamda katkılarda bulunabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Meydan, kampüs, peyzaj tasarım, Kilis

Kilis 7 Aralık University Central Campus Square Design and Implementation Practice

Abstract

Squares are defined as spaces which are shaped according to the city's character and are delimited by certain borders in which people come together for social activities. Nowadays squares have prevalent usages in terms of commercial, cultural and recreational purposes. Especially, the places in the university campus where young people come together, establish social relations, meet their physiological needs, and benefit for their development and socialization are quite important. Kilis 7 Aralık University is established in 2007 and its physical growth is still in process. After university campus structuring was adopted, there was a need to create a square landscape design project to host social activities. In this respect, that social and cultural activities can be realized as well as utilization for daily activities was an issue taken quite seriously. The project has been applied by the university administration and the campus has become a preferred place for university users. The aim of this study is to examine the campus square design which was realized in Kilis 7 Aralık University with the project and application stages. In this context, the study is thought to provide important clues for the design and use of campus squares. In this way, it will be able to contribute to the fictional context of new similar projects.

Keywords:: Square, campus, landscape design, Kilis

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Saliha TAŞÇIOĞLU (Dr Öğr. Üyesi); Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, 79000, Kilis-Türkiye. Tel: +90 (348) 814 2666, Fax: +90 (348) 813 9324, E-mail: slhtascioglu@gmail.com, ORCID:0000-0002-3986-4207

Geliş (Received) : 18.04.2019
Kabul (Accepted) : 13.06.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Mekân, bir kişi veya gurubun yeri olarak tanımlanmasının yanı sıra, bileşen ve öğeleri aracılığıyla sınırlayıcı, belirleyici, yönlendirici, odaklayıcı, süreklilik sağlayıcı, anlam taşıyıcı, birleştirici, ayırıcı roller üstlenmektedir (Gür,1996). Kentsel mekân ise sınırlanan bir boşluğu ve sınırlayan öğelerin oluşturdukları bir olguyu ifade etmektedir (Öksüz, 2004). Bu bağlamda Krier, (1979) meydanları, sınırları yapı grupları ile tanımlanmış, insanoğlunun kentsel alan kullanımlarını ilk olarak keşfettiği mekânlar olabileceğini belirtmektedir.

Kamusal bir mekân olarak ifade edilen meydanlar kentin kültür, inanç, gelenek ve göreneklere doğrudan doğruya şekillenmiştir. Farklı işlev ve biçimlenme gösterebildikleri gibi, insanların bir araya gelerek sosyalleştikleri alanlardır. Bir meydanın canlılığı ve görsel çekiciliği açısından işlevi hayati önem taşımaktadır (Moughtin, 2003). Bunun yanı sıra meydanın büyüklüğü ile kullanıcısı sayısı arasındaki oran da önemlidir. Vitruvius (2005), forumların boyutu ile ilgili “orada yaşayan nüfusla orantılı olmalı, ne kullanılmayacak kadar küçük ne de içerisinde kullanıcı varken çöl gibi atıl görünecek büyüklükte olmalıdır” demektedir. Binalar arasında yer alan ve çevre ortamların ek yeri olarak çalışan açık alanlar, farklı yerleri ve unsurları entegre ederek ve düzenleyerek bir kampüs içinde yön duygusu sağlar; ayrıca çekici çevreleri dahil ederek ve görsel sürprizlerle birlikte estetik bir his sağlayabilirler. (Payne, 2009; Lau et al,2014)

Meydanları biçimsel olarak değerlendiren Krier (1979), kent meydanlarının temelde üç ana biçimden (kare, daire ve üçgen) türediğini ve bu temel biçimlerin farklı kullanımları ile mekânların şekillendiğini söylemektedir. Bu şekilde biçimlenen meydanların tamamen ya da kısmen binalarla çevrili olması, kesişen sokakların sayısı ve pozisyonu, mekânın “kapalı” veya “açık” terimleriyle tanımlanmasını sağlamaktadır (Krier, 1979).

Sitte (1983)’e göre açık mekânın merkez noktası tasarım ve işlevsel açıdan açık olmalıdır ve heykel, çeşme gibi donatıların mekân kenarına yerleştirilmesi daha uygundur. Açık mekân kapalı bir izlenime sahip olmalıdır, bu anlamda kemer ve sütunlar kullanılabilir, dar alanda yüksek binalı derin açık mekân, geniş alanda alçak ön cephe geniş açık mekân tasarlanmalıdır. Açık mekânın tasarım ilkesi olarak düzensizlik tercih edilebilir. Bunun yanında, farklı büyüklükteki kesişen yollar, bağlantılar ile hareketlilik sağlanabilir (İnceoğlu,2007).

Bir düğüm fonksiyonu üstlenen kent meydanları, insanların bir araya gelmelerini sağlamaktadır. Kent yaşantısında süregelen küçük toplantılar, mitingler, törenler, festivaller, karnavallar vb. gibi aktiviteler hep meydanlarda gerçekleştirilmektedir (Kamberov,2016). Meydan mekânında sunulan satış birimleri, sergi alanları, konser ve gösteri platformları, çeşitli seyir ve oturma mekânları gibi zengin aktivite çeşitleriyle, mekânın her yönüyle kullanılabilirliği, yaşayan bir mekân olması sağlanır. Aktivitelerin, meydanla bağlantılı yaya aksları ve meydanın giriş ve çıkışları yakınında yer almasıyla, insanların gelme-gitme faaliyetlerini, kendilerini daha çok rahatlatacak faaliyetlere doğru kaydırma şansı olacaktır. Kullanıcı gurubu için; mekânda iyi vakit geçirebilme, görsel kalite, konfor, fonksiyonların çeşitliliği, boş zamanlarını değerlendirebilecekleri ve sıkılmayacakları aktivitelerden oluşan alanların yer alması önemlidir (Alexander, 1977; Kamberov,2016).

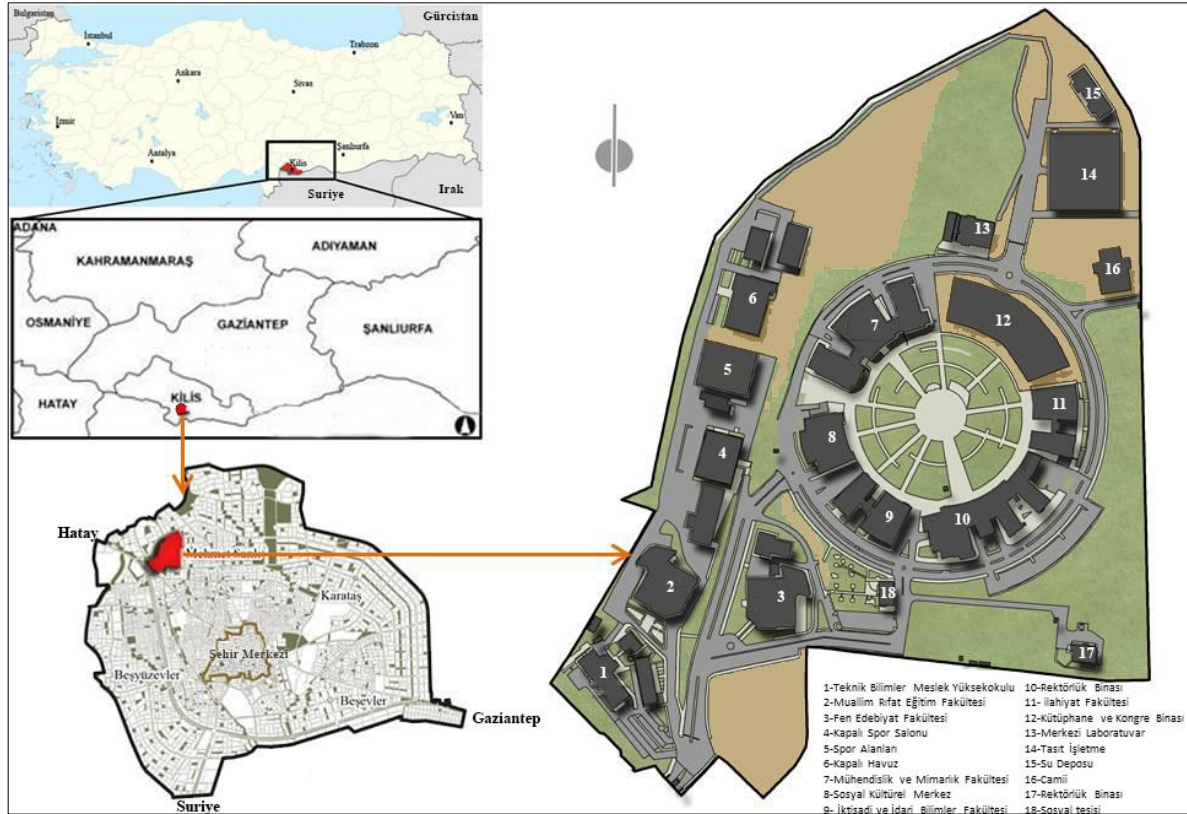
Bu çalışma ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Merkez Kampüsü’nde sosyal etkinliklere ve öğrencilerin kullanımına ev sahipliği yapabilecek bir meydan tasarım çalışması amaçlanmıştır. Bu çerçevede konuyla ilgili kavramlar açıklanmış, mekânda ne tür donatılar kullanılması gerektiği ve bu donatıların kullanım olanakları araştırılmış, alan ile ilgili analiz çalışmaları yapılmıştır. Analiz çalışmaları ve kullanıcı ihtiyaçlarına yönelik mekân belirlemeleri yapılarak, meydan tasarımı gerçekleştirilmiş ve uygulanmıştır. Sonuçta; kampüs meydan tasarımı konusunda çalışacak tasarımcılara ışık tutacak öneriler ile birlikte uygulama çalışmaları konusunda bilgiler verilmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Yüzölçümü 1.521 km² olan Kilis, 36° 37' 54.5"N 37° 02' 17.6"N Kuzey enlemleri ile 36° 42' 36.6"E 37° 34' 07.0"E Doğu boylamları arasında yer alır. Akdeniz ile Güneydoğu Anadolu iklimi arasında geçiş bölgesinde bulunan kent, kuzeyinde Gaziantep, batısında Hatay ve güneyinde ise Suriye ile çevrilidir (Şekil 1). Kentte ortalama sıcaklık 17.2° C iken yıllık yağış miktarı 492 mm’dir.

Çalışmanın ana materyalini Kilis 7 Aralık Üniversitesi Merkez Kampüsü oluşturmaktadır. Merkeze uzaklığı 2 km olan kampüs içerisinde yaklaşık 6700 öğrenci öğrenim görmektedir. Kampüs toplamda 258.000 m² alana sahiptir. Bu alanın 50.152 m²'si bina oturma alanıdır. Toplamda yaklaşık 52.000 m² yeşil alan bulunmaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanı konumu

2.2. Metot

Çalışma merkez kampüs içerisinde bir meydan ihtiyacının ortaya çıkması ve rektörlük kararıyla bu konuda talebin oluşturulmasıyla başlamıştır. Çalışmanın yöntemi planlama ve alan analizi, peyzaj tasarım projesi ve uygulama aşaması olmak üzere üç başlıktan oluşmaktadır.

Planlama ve alan analizi aşamasında kullanıcı ihtiyaçları ve gerekli araştırmalar yapılarak tasarım yaklaşımı belirlenmeye çalışılmıştır. Konu ile ilgili yazılı ve görsel kaynaklar araştırılmış, gerekli bilgi ve dokümanlar doğrultusunda veriler değerlendirilmiştir.

Peyzaj tasarım projesi aşamasında, belirlenen ihtiyaç ve gereklilikler kapsamında tasarım projesi oluşturulmuştur. Bu doğrultuda yapılan çalışma ile sosyal ve kültürel etkinliklerin gerçekleştirilebilmesine izin vermesinin yanı sıra günlük kullanıma da fırsat veren bir yaklaşım içerisinde olmasına önem verilmiştir. Belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda 3 adet taslak proje oluşturulmuş ve rektörlük birimine sunulmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda belirlenen proje kesinleştirilmiş ve detaylandırılmıştır.

Son aşamada, detaylandırılan proje bitkisel ve yapısal olmak üzere iki ayrı bölümde ele alınmıştır. Tasarım kapsamında önerilen etkinlik alanları, donatılar ve kullanılacak bitkiler belirlenerek son aşama tamamlanmıştır. Proje 2011 yılı içerisinde oluşturulmuş ve uygulaması 2013 yılında tamamlanmıştır. Çalışma süresince öneri projeler hazırlanmış ve kesinleşen proje doğrultusunda, uygulama projesi ve detaylar oluşturulmuştur. Tasarım aşamasında Autocad 2007 ile sunum ve görselleştirme aşamasında Photoshop CS2 yazılımlarından yararlanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Planlama ve Alan Analizi

Tasarımı yapılan alan toplam yaklaşık 22.550 m² çevresini saran yapı bütünü ise 17.267 m² dir. Bu aşamada alan ile ilgili eksikler ve ihtiyaçların yanı sıra, iklimsel faktörler, güneş, rüzgar, manzara, drenaj, yapı ile bağlantılar, toprak yapısı, bitki varlığı belirlenmiştir. Alan kampüs kurulmadan önce çöp depolama alanı olarak kullanıldığı için içerisinde herhangi bir bitki bulunmamaktadır. Toprak yapısının iyi olmaması sebebiyle

alandaki toprak büyük ölçüde değiştirilerek ilaveler yapılmış ve bu doğrultuda tesviye çalışması tamamlanmıştır. Alanın çevresini saran yapılar idari ve akademik birimlerden oluşmaktadır.

Bu doğal ve yapay verilerin tespitinden sonra kullanıcı kapasitesini belirlemek için öğrenci, idari ve akademik personel sayısı tespit edilmiştir. Öğrenci İşleri ve Personel Dairesi Başkanlığı verilerine göre Üniversite bünyesinde 2011 yılında toplam 4425 öğrenci, 75 idari, 116 Akademik personel yer almaktadır. Merkez kampüste ise 4157 öğrenci öğrenim görmektedir. Sonraki yıllarda kampüs yapılanmasının tamamlanmasıyla birlikte, kampüsün tam kullanım kapasitesi doğrultusunda, kullanıcı sayısı ortalama olarak 15000 kişi hesaplanmıştır.

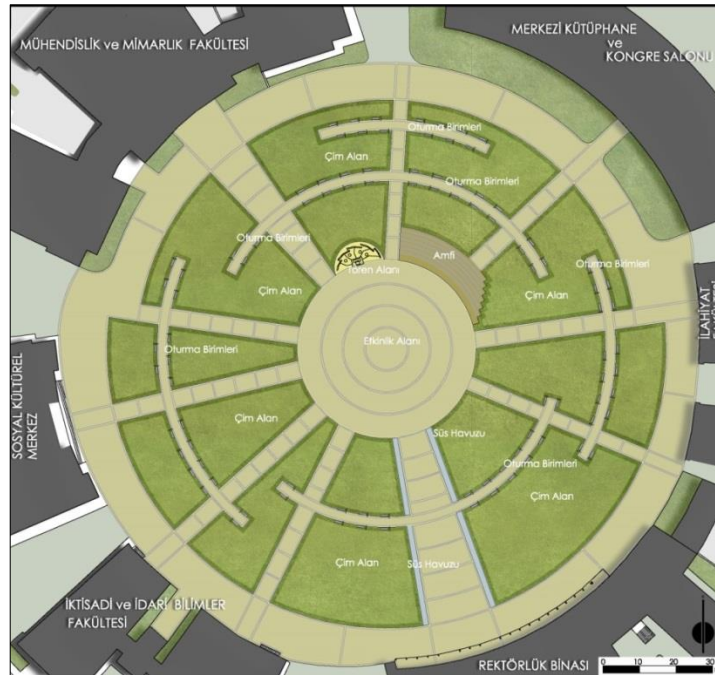
3.2. Peyzaj Tasarım Projesi

3.2.1. Yapısal Tasarım

Alana ait halihazır harita doğrultusunda etkinlik alanları belirlenerek, aktif kullanıma uygun ve tercih edilen bir düzenleme yapmak öncelikli hedef olarak belirlenmiştir. Mekânsal bütünlüğü sağlayacak şekilde tasarlanan meydan farklı aktiviteler içerecek şekilde planlanmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda belirlenen kullanıcı ihtiyaçlarına yönelik olarak sosyal etkinlikler düzenlenmesi amacıyla merkez alan dairesel formda oluşturulmuştur. Sistem kurgulanırken bu merkez odak noktasına alınmıştır. Çalışmanın ilk eskiz aşaması şekil 2’de, yapısal peyzaj tasarımının son hali ise şekil 3’de verilmiştir



Şekil 2. İlk eskiz çalışması



Şekil 3. Yapısal peyzaj projesi

a)Etkinlik Alanı: Tasarımda alanın dairesel formda olması ve çevresinin yapılar ile çevrili olması sebebiyle ona uyumlu olarak ışınal yollarla bölünen bir mekân kurgusu üzerinden hareket edilmiştir. Merkezden çıkan bu ışınal yollar yapılarla bağlanmaktadır. Böylelikle, herhangi bir bölgeden mekâna giriş yapan kullanıcılar merkezde yer alan dairesel formulu etkinlik alanına rahatlıkla ulaşmaktadır. Ders dönemi içerisinde öğrenci yoğunluklu kullanılan alan bahar şenlikleri ile akademik açılış dönemlerinde en yüksek kullanıcı yoğunluğuna sahip olacak şekilde planlanmıştır. Meydan konser, kermes, açılış töreni, bahar şenlikleri vb. birçok etkinliğinin yapılmasına olanak tanımaktadır (Şekil 4)



Şekil 4. Meydanda düzenlenen bazı etkinlikler

b)Su Ögesi: Rektörlük binası önünden ilerleyen aks protokol yolu olarak daha geniş tasarlanmış ve iki tarafı da süs havuzuyla desteklenmiştir (Şekil 5). Ayrıca etkinlik alanı çevresi de aynı şekilde havuzla çevrili olarak tasarlanmış ancak uygulama aşamasında iptal edilmiştir.



Şekil 5. Süs havuzu

c)Oturma Birimleri: Tasarımda kullanıcıların merkezde yer alan etkinlik alanını daha rahat izleyebilmeleri için bu alana hakim bir şekilde arazi eğiminden de faydalanılarak amfi tasarlanmıştır. Amfi tasarımı yapılırken, daha çok sosyal etkinliklerde ve törenlerde kullanımı göz önünde bulundurulmuş buna ek olarak; günlük kullanıma izin verecek nitelikte olmasına da özen gösterilmiştir.

Oturma alanı olarak belirlenen alanlar ise ışınal yollar ile merkezden farklı uzaklıklarda kesişen yürüyüş yolları üzerinde oluşturulmuştur. Bu alanlarda tasarlanan oturma birimleri, bitki kasaları ile desteklenmiş ve aynı zamanda gölge oluşturacak şekilde tasarlanmıştır. Çevreye uyumu ve doğal görüntüsü nedeniyle ahşap malzeme seçilmiştir. Yürüyüş yolu aksı vurgu oluşturacak şekilde arkadlar ile desteklenmiş ve sarılıcı türler ile gölge oluşumuna katkı sağlanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Oturma birimleri

d)Aydınlatma: Altunkasa (2011) aydınlatmayı belirli bir çevre veya bu çevre içerisinde yer alan objelerin algılanma biçimini belirleyecek şekilde yapılan ışık uygulaması olarak ifade etmektedir.

Aydınlatma projesi peyzaj tasarım çalışmasında belirlenen genel sisteme uygun olarak oluşturulmuştur. Etkinlik alanına ulaşan ışınal yolları vurgulayacak şekilde alçak aydınlatma elemanları kullanılmıştır. Yürüyüş yolları ve oturma birimlerini destekleyen aydınlatmalar ve amfiyi daha belirgin hale getirecek şekilde spot aydınlatmalar tercih edilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Aydınlatma birimleri

e)Diğer Donatılar: Tören alanı olarak da kullanılabilmesi amacıyla Rektörlük binasına bakacak şekilde bir heykel düzenlemesi yerleştirilmesine karar verilmiştir. Alanda öğrencilerin dinlenmesine imkan veren oturma birimleri ve amfi basamakları, görsel ve fiziksel olarak rahatlatma etkisi olan süs havuzları oluşturulması uygun

bulunmuştur. Çöp kutusu, havuz, heykel ve arkad tasarımları Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Çöp kutusu, havuz, heykel ve arkad detayları

3.2.2. Bitkisel Tasarım

Yapısal peyzaj projesinin kesinleşmesinden sonra bitkisel tasarım çalışması için türlerin tespiti yapılmış ve kullanılabilir bitki türleri belirlenmiştir. Ölçü, biçim, renk ve doku özellikleri doğrultusunda belirlenen bitkiler tasarımı vurgulayacak ve meydan içerisinde ihtiyaç duyulan sınırlama, yönlendirme gibi işlevleri de sağlamaktadır. Özellikle baharın gelişyle büyük ölçüde çiçek etkisi ile vurgu yaratan, renk geçişleri sağlayan, gölge etkisi olan, sararma, kızarma gibi özellikleri bulunan türlerin seçilmesine öncelik verilmiştir (Şekil 9).



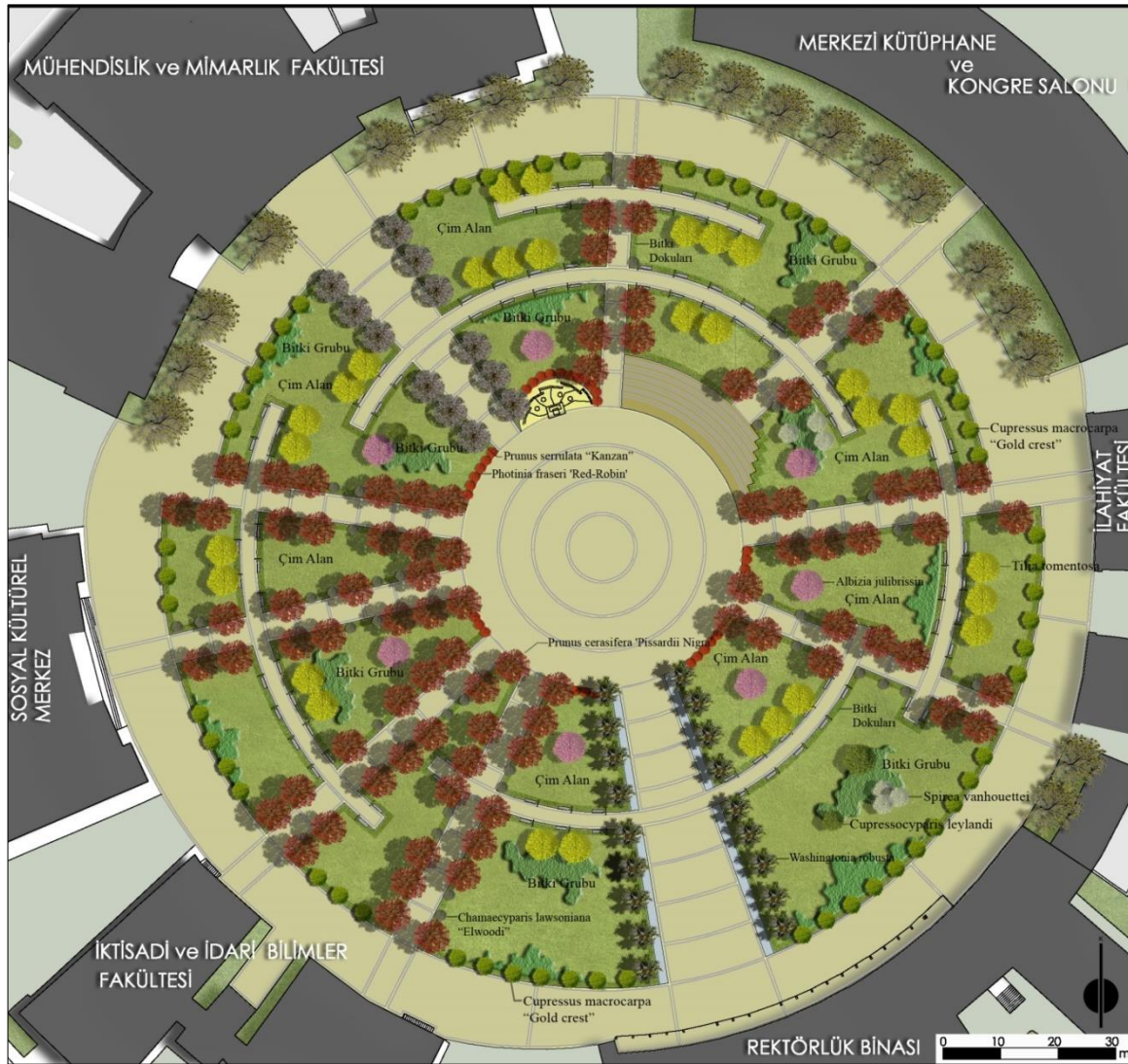
Şekil 9. Bitkisel düzenlemeler

Suyun azlığı ve buharlaşmanın fazla olması sebebiyle su ihtiyacı olarak kanaatkar bitkilerin seçilmesi ile bakım masraflarının azaltılması düşünülmüştür. Bitkisel tasarım yapılırken alanın dört mevsim boyunca yeşil ve canlı bir görünüm sergilemesine özen gösterilmiştir. Örneğin; süs eriklerinin baharın başında çiçeklenmesi ile başlayan süreç, yaz aylarında diğer çiçekli ve kokulu bitkilerin kazandırdığı görünüm, sonbaharda amerikan

sarmaşıklarının kızarmasıyla devam etmekte, kışın yaprağını dökmeyen limoni serviler, Lawson yalancı servi ve defneler ile kış aylarında da alan tamamen çıplak bir görünümünden kurtulmaktadır.

İl genelinde çok fazla kullanılmayan ancak bölgeye uyum sağlayabileceği düşünülen *Lavandula officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Santolina spp.*, *Gaura spp.*, *Pittosporum tobira* 'Nana', *Viburnum opulus*, *Photinia fraseri*, *Chaenomeles japonica* gibi türler bu anlamda katkı sağlayacağı düşünüerek dahil edilmiştir. Bu bitkisel tasarım projesine göre kullanılan ağaç ve ağaççıklar, çalılar, yer örtücü ve mevsimlikler ile sarılıcı bitki türleri aşağıda belirtilmektedir (Şekil 10).

Ağaç ve Ağaççıklar: *Albizia julibrissin* (Gülübrişim), *Catalpa bignonioides* (Katalpa), *Chamaecyparis lawsoniana* "Elwoodi" (Lawson yalancı servisi), *Cupressus macrocarpa* "Goldcrest" (Limoni servi), *Cupressocyparis leylandii* (Leylandi), *Laurus nobilis* (Defne), *Prunus cerasifera* "Pissardii nigra" (Kırmızı yapraklı süs eriği), *Phoenix dactylifera* (Hurma), *Thuja orientalis* (Doğu mazısı), *Tilia tomentosa* (Ihlamur), *Washingtonia robusta* (Palmiye)



Şekil 10. Bitkisel peyzaj projesi

Çalılar: *Agave americana* (Sabır), *Berberis thunbergii* "Atropurpurea" (Kırmızı yapraklı kadın tuzluğu), *Chaenomeles japonica* (Bahar dalı), *Euonymus japonicus* (Taflan), *Euonymus japonicus* "Auer" (Alacalı taflan), *Gaura spp.*(Gaura), *Lantana camara* (Çalı mine), *Lantana montevidensis* (Yayılcı mine), *Lavandula angustifolia* (Lavanta), *Ligustrum vulgare* (Kurtbağrı), *Rosmarinus officinalis* (Biberiye), *Spiraea vanhouettei* (Keçi sakalı), *Santolina chamaecyparissus* (Gri lavantin), *Photinia fraseri* "Red robin" (Alev çalısı), *Viburnum opulus* (Yaprak döken kartopu).

Yerörtücü ve mevsimlikler: *Ageratum houstonianum* (Vapur dumanı), *Bellis perennis* (Koyun gözü),

Cerastium tomentosum (Fare kulağı), *Calendula officinalis* (Portakal nergisi), *Chrysanthemum sp.* (Kasımpatı), *Dahlia* (Yıldız çiçeği), *Narcissus spp.* (Nergis), *Tulipa spp.* (Lale), *Petunia sp.* (Petunya), *Viola sp.* (Menekşe)
Sarılcı bitkiler: *Lonicera caprifolium* (Hanımeli), *Ampelopsis americana* (Amerikan sarmaşığı), *Hedera helix* (Kaya sarmaşığı).

Alana dikilen bitkiler, büyüme ve gelişmelerini sürdürebilmeleri için yeterli ve düzenli sulamaya ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle bitki türlerinin ihtiyacı doğrultusunda uygun sulama sistemi belirlenerek oluşturulan sulama ağı oldukça önemlidir. Bu doğrultuda geniş çim alanlarda spring sulama, çalı, ağaççık ve yerörtücü türler için ise damlama sulama tercih edilmiştir.

3.3. Uygulama Aşaması

Tasarım aşamasının sonlanmasından sonra Kilis 7 Aralık Üniversitesi Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı tarafından ihale edilen proje yine aynı birim tarafından kontrol edilerek uygulanmıştır (Şekil 8). Alanda tesviye çalışmasının yapılmasının ardından elektrik, aydınlatma, havuz ve diğer inşaat faaliyetleri tamamlanmıştır. Daha sonra ise etkinlik alanı, oturma basamakları ve yürüyüş yolları için döşeme çalışması yapılmıştır (Şekil 11). Bunun yanında tasarım projesi doğrultusunda oturma birimleri ve bitki kasaları yürüyüş yolları üzerinde yer alacak şekilde yerleştirilmiştir. Tamamlanan yapısal çalışmalar sonunda bitkisel tasarım doğrultusunda bitkiler yerleştirilmiş ve dikim işlemi tamamlanmıştır. Alanın çim alan tesisi de gerçekleştirilerek, uygulama sonlandırılmıştır (Şekil 12).



Şekil 11. Uygulama aşaması



Şekil 12. Projenin tamamlanmış hali

4. Sonuç ve Öneriler

Üniversite içerisinde yer alan açık yeşil alanların sosyal aktivitelere izin verecek fonksiyonda olmasının yanı sıra ders aralarında öğrencilerin dinlenmesine elverişli bir biçimde düzenlenmesi önemlidir. Şüphesiz doğa ile temas halinde olan bireyler daha verimli ve huzurlu bir ortamda bulduklarını düşünmektedir. Gençler için tasarım süreci fiziksel ve doğal özelliklerinin engeller değil, tasarım fırsatları olarak görülmesini içerir (Bredow, 2006). Bu bağlamda Kilis 7 Aralık Üniversitesi Kampüsü Meydan Tasarımı Projesi önemlidir.

Düzenli (2010) gençlerin sosyalleşme ve kişiselleşme ihtiyaçlarını karşılayabilmek için uygun etkinlikleri gerçekleştirmeye, bu etkinlikleri gerçekleştirmek için de hareketlilik, doğallık ve (etrafı seyretmeye uygun) açıklık olanaklarına sahip mekânlara ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda tasarım projesi;

- Kolay erişilebilir olmasının yanı sıra yapısal çevre ile uyumlu,
- Farklı aktiviteler içeren ve her dönem kullanıma uygun,
- Doğal çevreye ve iklimsel koşullara uyumlu, su isteği bakımından kanaatkâr türleri barındıran,
- Ders döneminde dinlenme, ders çalışma, sosyal etkinlik dönemlerinde eğlenme, akademik tören dönemlerinde toplanma işlevlerini içeren,
- Kampüs için bir çekim noktası oluşturacak etkinlik alanlarına sahip estetik ve işlevsel özelliklerin bir arada bulunduğu bir mekân kurgusu içerisinde yapılmaya çalışılmıştır.

Tasarım projesi 2011 yılı, projenin alana uygulanması 2013 yılı itibariyle tamamlanmıştır. Tasarım sonucunda etkinlik ve tören alanı, oturma alanları, amfi, süs havuzları tasarlanmış ve öğrenci ile personel kullanımına açılmıştır. Tasarımda sert zemin düzenlemesiyle alan olarak uyumlu bir yeşil alan kullanımına özen gösterilmiştir. Mekânın yapılar arasında yer alıyor olması kuşatılmışlık hissi verdiğinden dolayı olabildiğince yer örtücü ve çalı türleriyle görüş açısında genişlik ve rahatlık hissi oluşturulmaya çalışılmıştır.

Üniversiteye ait bir mekân olması sebebiyle örnek teşkil edebilecek uygulamaların yer almasına özen gösterilen çalışma, kullanıcılar açısından bir çekim noktası oluşturmayı hedeflemiştir. Gerek yapısal, gerek bitkisel tercihler bu doğrultuda yapılmıştır. Bu duruma örnek olarak *Spirea vanhouettei* (Keçi sakalı), (Lavanta), *Rosmarinus officinalis* (Biberiye), *Santolina chamaecyparissus* (Gri lavantin), *Gaura spp.* (*Gaura*), *Pitosporum tobira* "Nana" (Bodur pitos), *Viburnum opulus* (Herdemyeşil kartopu), *Photinia fraseri* (Alev çalısı), *Chaenomeles japonica* (Bahar dalı), *Forsythia intermedia* (Altın çanak) gibi türlerin kentte ilk defa bu alanda kullanılması ile birlikte, bu bitkilerin il genelinde yaygın bir biçimde kullanılır hale gelmesi verilebilir.

Tasarımın yapıldığı yıl olan 2011'de 4425 öğrencisi bulunan üniversite günümüzde 8926 öğrenciye hizmet vermektedir. Bu süreç içerisinde üniversite 3 adet kampüse ayrılmış ve merkez kampüsteki öğrenci sayısı 4157 öğrenci iken 6700'e çıkmıştır. Ayrıca 2011 yılında 75 idari, 116 akademik personel bulunmakta iken, bu sayı günümüzde 205 İdari, 124 Sürekli işçi (Güvenlik, hizmetli) ve 368 akademik personel olarak değişmiş ve ortalama 7500 kişiye hizmet verir hale gelmiştir. Özellikle bahar şenlikleri döneminde sosyal aktiviteler ve konser gibi etkinliklerde bu sayının 13000'e kadar yükseldiği tespit edilmiştir. Bu anlamda değerlendirildiğinde başta üniversite olmak üzere yerel halkın kullanımına da izin verilen alan, barındırdığı etkinlik alanlarıyla tercih edilir duruma gelmiş ve amacına uygun bir gelişim göstermiştir.

Tüm bu bilgiler ışığında, çalışmada elde edilen bulgular, projenin oluşturulmasında izlenen yol, tasarım kararları gibi unsurlar ile ileride yapılacak olan kampüs tasarımı projelerine örnek teşkil edeceği ve öneriler sunacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. **Alexander C (1977).** *A Pattern Language*. New York: Oxford University.
2. **Altunkasa F (2011).** *Peyzaj Mühendisliği*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını Geneel No:123. Ders Kitapları Yayın No: A-36, Adana.
3. **Bredow KW (2006).** *Gathering Spaces: Designing places for adolescents*, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. Master of Landscape Architecture.
4. **Düzenli T (2010).** *Kampüs Açık Mekan Olanaklarının Gençlerin Psikososyal Yapısına Bağlı Olarak İncelenmesi*: K.T.Ü. Kanuni Kampüsü Örneği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
5. **Gür Ş Ö (1996).** *Mekan Örgütlenmesi*. Gür Yayıncılık, 280 s, Trabzon.

6. **İnceoğlu M (2007)**. Kentsel Açık Mekânların Kalite Açısından Değerlendirilmesine Yönelik Bir Yaklaşım: İstanbul Meydanlarının İncelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
7. **Kamberov A (2016)**. Bir Kamusal Açık Alan Olarak Meydan Kullanımını Etkileyen Kararların Kullanıcılar Tarafından Değerlendirilmesi: Bakü Azadlık Meydanı Örneği İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
8. **Krier R (1979)**. *Urban Space*. New York: Rizzoli Intl Pubns.
9. **Lau S S Y, Gou Z, Liu Y (2014)**. Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines. *Frontiers of Architectural Research*, 3(4), pp. 452–467.
10. **Moughtin C (2003)**. *Urban Design: Street and Square*. Oxford: Architectural Press.
11. **Öksüz A M, Aydemir Ş, Aydemir S E, Beyazlı D Ş, Ökten N, Sancar C, Özyaba M, Türk Y A (2004)**. Kentsel Alanların Planlanması ve Tasarımı, 373-406 s, Trabzon.
12. **Payne S (2009)** Open space: people space *J. Environmental. Psychol.* , 29 (4) (2009) , sayfa 532 – 533.
13. **Vitruvius (2005)**. Mimarlık Üzerine on Kitap. İstanbul: Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı.



Bingöl İlinin Kırsal Turizm Potansiyelinin Belirlenmesi ve Bingöl İli Sakinlerinin Kırsal Turizm Algılamaları

Semiha KIZILOĞLU¹, Ersin KARAKAYA^{2*}

¹Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, ERZURUM

²Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, BİNGÖL

Öz

Son zamanlarda TRB1 bölgesinin kalkınmasında kırsal turizm sektörü en önemli faktörlerden biri olmuştur. Bölgenin en önemi turizm potansiyelleri; tarih ve kültür, doğa, sağlık ve termal, inanç ve kış turizmi türleri olarak belirlenmiştir. Bingöl ilinin kırsal turizm potansiyelinin belirlenmesi amacı ile yapılmış olan bu çalışmada konu hakkındaki literatür taraması yapılmış ve aynı zamanda yöre halkının konu hakkında ki beklenti ve eğilimleri araştırılmış, olumlu ve olumsuz yönleri/etkileri analiz edilmiştir. Araştırmanın materyalini, Bingöl ili şehir merkezinde ikamet eden bireylerden yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak toplanan yatay kesit verileri oluşturmuştur. Araştırma bulgularına göre; özellikle yeni yapısı ile gelişmeye açık olan kış turizmi, sağlık ve termal turizmi ve birçok turizm uygulamasını kapsayan yüzen adalar ilin önde gelen turizm potansiyelleri olarak belirlenmiştir. Bireylerin çoğunluğunun Bingöl'de turizmin gelişmesinin olumlu sonuçlar doğuracağına inandıkları belirlenmiştir. Bireylerin %55.8'i yörenin gelişmesi için kaplıcalarla ilgili faaliyetlerin, %53.5'i ise festivallerle ilgili faaliyetlerin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Sonuç olarak; Bingöl ilindeki bütün kurum ve kuruluşların bu konu üzerinde daha fazla durması, bu konuda uygulanabilir strateji ve politikalar belirlemeleri gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bingöl, kırsal turizm, bölgesel kalkınma, TRB1 bölgesi

Determination of Rural Tourism Potential of Bingol Province and Rural Tourism Perceptions of The Inhabitants of Bingol City

Abstract

Recently, the rural tourism sector has been one of the most important factors in the development of the TRB1 region. The most important tourism potentials of the region are determined; history and culture, nature, health and thermal, belief and winter tourism types. This study is concerned with rural tourism potential of Bingol. Literature survey was conducted on the subject, opinions and dispositions of the local population were investigated, favourable and unfavourable sides/effects were analysed. The material of the study will be horizontal cross-sectional data collected from face-to-face interview techniques from individuals residing in the city center of Bingöl province. According to research findings; As the leading tourism potential of the province are defined that especially with its new structure cover winter tourism, health and thermal tourism and many floating islands tourism applications which are open to development. It has been determined that the majority of the individuals believe that the development of tourism in Bingöl will have positive results. 55.8% of the individuals stated that activities related to spas should be developed and 53.5% of activities related to festivals should be developed for the development of the region. As a result; All the institutions and organizations in Bingöl province need more attention on this issue and it is necessary to determine the applicable strategies and policies in this regard.

Keywords: Bingol, rural tourism, regional development, TRB1 region

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Ersin Karakaya; Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 12000, Bingöl-Türkiye. Tel: +90 426 216 00 12, E-mail: karakayaersin1982@gmail.com

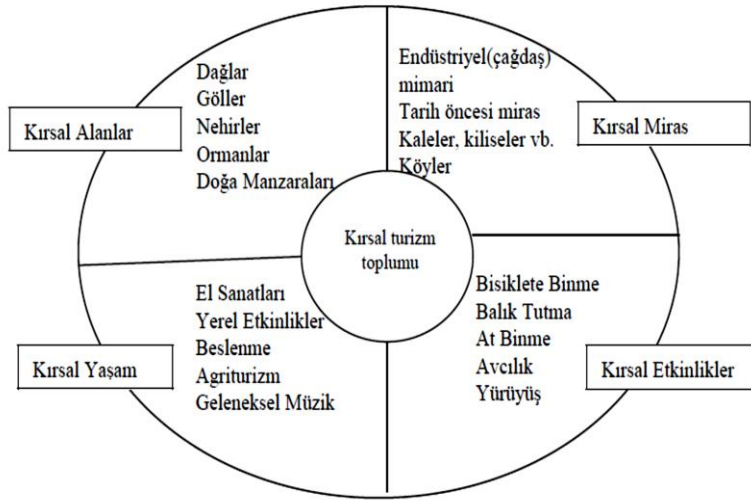
Geliş (Received) : 17.01.2019

Kabul (Accepted) : 19.03.2019

Basım (Published) : 15.08.2019

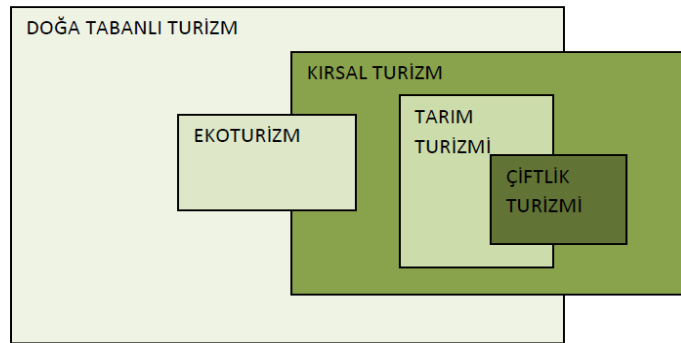
1. Giriş

Kırsal turizm; ekonomik sıkıntılardan dolayı göçün yaşandığı ve nüfusun az olduğu kırsal kesimlerde yörenin ekonomik kalkınmasına katkı sağlamayı ve göçü engellemeyi hedefleyen bir turizm faaliyetidir. Kırsal turizmde, asıl hareket noktası, doğal yaşam ve tarımsal değerlere duyulan ilgiyle başlar, daha sonra kırsal alana yönelik olarak yapılan aktiviteler yöresel özelliklerden faydalanarak geliştirilebilir (Mansuroğlu ve Dağ, 2016). Kırsal alanlarda gerçekleştirilen kırsal turizm, çok yönlü ve karmaşık bir faaliyettir. Kırsal turizm: çiftlik turizmi, yeşil turizm veya yayla turizmi olarak bilinmekle beraber, doğa tatillerini ve özellikle de eko turizm, alışveriş, kayak, bisikletli ve atlı doğa gezileri, macera, rafting, spor, termal turizm, avcılık ve balıkçılık, sanat, tarih ve etnik yapıya bağlı bir turizm şeklidir (Soykan 2006, Çeken ve ark., 2007). Kırsal turizmi oluşturan bileşenleri bilmek, kırsal turizmin kavram olarak daha iyi anlaşılması için oldukça önemlidir (Şekil 1).



Şekil 1. Kırsal Turizm Kavramı (Kırsal Turizm Bileşenleri)

Kırsal turizm aktivitelerinin çoğunlukla doğa turizmi içerisinde gerçekleştiği belirlenmiş, eko turizm ve çiftlik turizminin bir bölümünün, tarım turizminin ise tamamının kırsal turizmle ilişkilendirildiği saptanmıştır (Ayaz, 2012, Ongun ve ark., 2015). Hem kırsal kesimlerde yapılan faaliyetler, hem de şehir içinde veya yakınlarında kırsallığı çağrıştıran faaliyetler kırsal turizm faaliyeti olarak sayılabilir (Şekil 2).



Şekil 2. Kırsal turizm ve diğer turizm türleri arasındaki ilişki

Türkiye kırsal turizm sektöründe en hızlı büyüyen pazarlardan biri olmakla beraber, aynı zamanda orta ve uzun sürede en yüksek büyüme potansiyeline sahip ülkelerden biri konumuna gelmiştir. Son zamanlarda TRB1 bölgesinin kalkınmasında kırsal turizm sektörü, en önemli faktörlerden biri olmuştur. Bölgenin en önemli turizm potansiyelleri; tarih ve kültür, doğa, sağlık ve termal, inanç ve kış turizmi türleri olarak belirlenmiştir (Anonim, 2012).

Bingöl ilinin kırsal turizm potansiyelinin belirlenmesi amacı ile yapılmış olan bu çalışmada, konu hakkında literatür taraması yapılmış ve aynı zamanda yöre halkının konu hakkında ki beklenti ve eğilimleri araştırılmış, olumlu ve olumsuz yönleri/etkileri analiz edilmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu araştırmanın birincil verilerini Bingöl kent merkezindeki 271 adet bireyden 2018 yılında elde edilen anket verileri oluşturmaktadır. İkincil veriler ise konu ile ilgili kamu kurumlarından, ulusal ve uluslararası bilimsel araştırmalardan, dergi ve çeşitli çalışmalardan derlenmiştir.

2.2. Metot

Örnek hacmini (anket yapılan tüketici sayısı) belirlemek için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Baş, 2008; Gözener ve Sayılı, 2013).

$$n = \frac{N \times t^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + t^2 \times p \times q}$$

Formülde;

- n: Örneğe alınacak birey sayısı,
 N: Hedef kitledeki birey sayısı (157 921),
 p: İncelenen olayın gerçekleşme olasılığı (0.50),
 q: İncelenen olayın gerçekleşmeme olasılığı (0.50),
 t: Standart normal dağılım değeri (1.65),
 d : Örnekleme hatası (0.05)'dir.

Formülde %90 güven aralığı, %5 hata payı ve maksimum örnek hacmine ulaşabilmek için p=q=0.5 olarak alınmış ve örnek hacmi 271 olarak hesaplanmıştır.

Bingöl ili kent merkezinde yaşayan bireylerin Bingöl ili kırsal turizm merkezlerine yönelik ifadelerle katılım durumunun belirlenmesinde "Kabul düzeyi beş ölçekli likert" ölçeği kullanılmıştır. Likert türü ölçekleme tekniği, uygulamalı sosyal bilim araştırmalarında çok yoğun olarak kullanılan ölçekleme tekniği olup, ölçekleme tekniğinin kurulması ve uygulanması noktasındaki titizlik, araştırmanın sonuçlarının doğruluğu bakımından son derece önemlidir (Bayat, 2014).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Bingöl'ün Türkiye ve Bölgesindeki Yeri ve Kırsal Kesim Ekonomisi

Bingöl ili; Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat bölümünde 38 27' ve 40°27' doğu boylamlarıyla 41°20' ve 39°54' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Bingöl ilinin komşuları; doğuda Muş kuzeyde Erzincan ve Erzurum batıda Tunceli ve Elazığ güneyde ise Diyarbakır'dır. Bingöl il merkezinde bulunan DSİ Parkı doğal güzellikleri yansıtan mesire yeri özelliği taşır, ilaveten Yado Çeşmesi, Özkale Vali Abdülkadir SARI dinlenme ve spor tesisleri ve Çır şelalesi doğa harikaları olarak ön plana çıkan yerlerdir (Anonim, 2013; Mansuroğlu ve Dağ, 2016). Adaklı İlçesindeki akarsu boylarındaki ağaçlıklar ve yaylalar, düzenlenmiş bir gezinti yeri olmadığı için ilçe halkı tarafından gezinti yerleri olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca peri suyu gelecekte rafting turizminin yapılacağı yerlerden biri olarak ön plana çıkmaktadır (Anonim, 2013). Genç ilçesinde bulunan çok sayıda akarsu kenarları ve yaylalar da gezinme alanı olarak değerlendirilmektedir. Kığı İlçe sınırlarında yer alan Şeytan Dağları Yaban Hayatı Geliştirme Sahası doğa harikası olması yanında Av Turizmi bakımından değerli bir kırsal turizm potansiyelidir. Solhan İlçesinde bulunan Yüzen Adalar Tabiat Anıtı ilçenin eşsiz turizm potansiyeli olarak öne çıkmaktadır (Anonim, 2013).

3.2. Bingöl İlinde Yapılabilecek Doğa Turizm Uygulamaları

Yayla Turizmi, Foto Safari, Mağara Turizmi, Yaban Hayatı Gözlemciliği, Doğa Yürüyüşü (Trekking), Av Turizm, Botanik (flora) Turizmi, Termal Turizm, Kış Turizmi ve Akarsu Turizmi Bingöl için uygun doğa turizm çeşitleridir. Bağış (2017a) ve Bağış (2017b) tarafından yapılan çalışmalarda Bingöl ilinin sahip olduğu doğal potansiyelleri ile önemli bir altyapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Karlıova ilçesi sınırları içinde yer alan Kübik Mağarasında Paleolitik ve Neolitik ve Tunç Çağına ait izlere rastlanmıştır (Anonim, 2012). (Şekil 3) Mansuroğlu ve Dağ (2016) Kübik Mağarası'nın duvarlarının çeşitli figürler ile oyularak süslenmiş olduğunu bildirmiştir. Yolçatı kayak merkezi ve yeni yapılan Hesarek kayak merkezi turizm çeşitliliği bakımından kış

sporları ile beraber sporcuların her türlü aktiviteleri için potansiyel alanlardır (Şekil 4). Yapılan diğer bir çalışmada da Yolçatı kayak merkezi ve Hesarek kayak merkezinin yerel halk tarafından turizm amaçlı olarak ilk sırada tercih edildiği bildirilmiştir (Mansuroğlu ve Dağ, 2016).



Şekil 3. Kübik Mağarası



Şekil 4. Yolçatı ve Hesarek kayak merkezleri

Bingöl'de bulunan Murat Nehri, Peri Suyu ve Göynük çayı ile Özlüce Baraj Gölü su sporları aktiviteleri için potansiyel alanlardır. Kiğı ve Yedisudan geçen Kelhaç Deresi de özellikle rafting olanağı açısından değerlendirilebilir (Şekil 5) (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2013; Kiğı Kaymakamlığı, 2014; Mansuroğlu ve Dağ, 2016).



Şekil 5. Peri suyu

Bingöl merkez ilçeye bağlı ılıcalar beldesinde bulunan kaplıcalara ulaşım rahatlıkla sağlanabilmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda, kaplıca suyunun içildiğinde, mide motolitesini artırdığı, maden suyu olarak içilebileceği, romatizma ve kadın hastalıklarına iyi geldiği belirlenmiştir (Şekil 6). Yapılan bir çalışmada, çeşitli hastalıklara şifa olan kaplıcaların, çevre illerden önemli ölçüde rağbet gördüğü bildirilmiştir (Kement ve Batga, 2016).



Şekil 6. ılıcalar termal tesisleri

Solhan ilçesinde bulunan Solhan Yüzen Adalar Tabiat Anıtı ilin tek koruma statüsü olan ve doğa turizmi amaçlı kullanılan potansiyel turizm alanıdır (Şekil 7). Mansuroğlu ve Dağ (2016) tarafından yapılan çalışmada Çevre ve Şehircilik Bakanlığının (2013) yılında yapmış olduğu 2040 yılı öngörülerine göre Solhan ilçesindeki Yüzen

Adaların doğa turizmine öncülük edebileceği bildirilmiştir.



Şekil 7. Yüzen ada

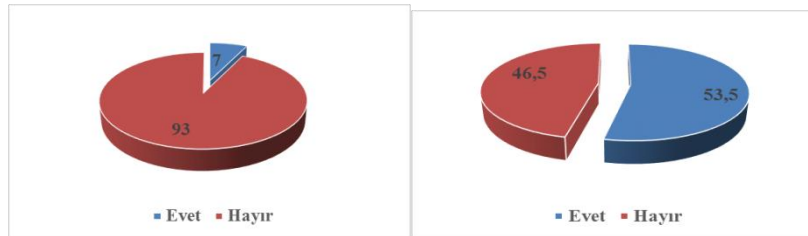
3.3. Kent Merkezinde Yaşayan Bireylerin Kırsal Turizm Algılamaları

3.3.1. Bireylerin Sosyoekonomik ve Demografik Özellikleri

Anket yapılan bireylerin %79.1'inin bayan, %20.9'unun ise erkek olduğu, %44.2'sinin evli, %55.8'inin bekâr olduğu belirlenmiştir. Bireylerin yaşlarının 17 ile 52 arasında değiştiği ve yaşlarının ortalamasının 27 olduğu tespit edilmiştir. Okuryazar olan bireylerin oranı %2.3, ilkökul mezunu olan bireylerin oranı %19.3, ortaokul mezunu olan bireylerin oranı %17, lise mezunu olan bireylerin oranı %28.6 ve üniversite mezunu olan bireylerin oranı ise %32.8 olarak bulunmuştur. Bireylerin meslek gruplarının dağılımına bakıldığında %39.5'inin memur, %23.4'ünün ev hanımı, %20.4'ünün öğrenci, %11.9'unun serbest meslek ve %4.8'inin ise esnaf olduğu sonucu belirlenmiştir. Bireylerin Bingöl kent merkezinde oturma sürelerinin 1-43 yıl arasında değiştiği ve ortalama 15 yıl olduğu tespit edilmiştir.

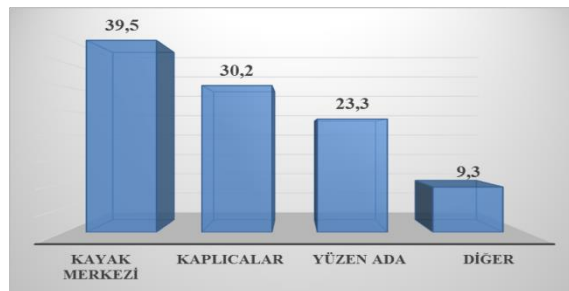
3.4. Bireylerin Bingöl İli Kırsal Turizm Potansiyeli İle İlgili Düşünceleri

Bireylerin %7'si Bingöl ilinin altyapı açısından turizm sektörü için yeterli donanımına sahip olduğunu düşünürken %93'ü ise bu konuda olumsuz düşündüklerini belirtmişlerdir. Bireylerin %53.5'i Bingöl halkının bölgeye gelen turistlere yeterli önemi gösterdiğini, %46.5'i ise yeterli önemi göstermediğini ifade etmişlerdir (Şekil 8).



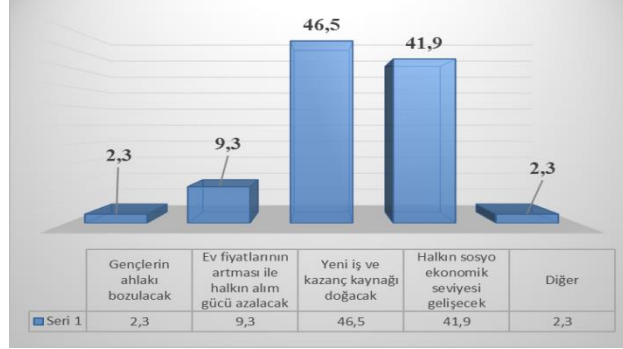
Şekil 8. Bireylerin Bingöl İli Kırsal Turizm Potansiyeli İle İlgili Düşünceleri

Bireylerin %39.5'i turistlerin Bingöl'e kayak merkezi için geldiğini ve bu kapsamda kayak merkezinin Bingöl ilinin çekicilik unsuru olduğunu, %30.2'si turistlerin Bingöl'e kaplıcalar için geldiğini ve bu kapsamda kaplıcaların Bingöl ilinin çekicilik unsuru olduğunu, %23.3'ü turistlerin Bingöl'e yüzen ada için geldiğini ve bu kapsamda yüzen adanın Bingöl ilinin çekicilik unsuru olduğunu ve %9.3'ü ise diğer nedenleri belirtmişlerdir (Şekil 9). Orhan ve Doğanay (2017) tarafından yapılan çalışmada, Şavşat ilçesindeki turizm potansiyelinin en önemli ayağını, Karagöl-Sahara Milli Parkının oluşturduğu tespit edilmiştir.



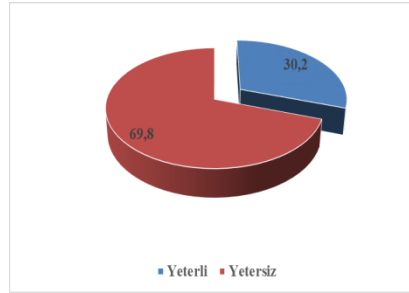
Şekil 9. Turistlerin Bingöl'e gelme nedeni ve bu kapsamda Bingöl'ün çekicilik unsuru (%)

Bireylerin çoğunluğu Bingöl'de turizmin gelişmesinin olumlu sonuçlar doğuracağına inandıkları belirlenmiş, %46.5'i yeni iş ve kazanç kaynağı doğacağını, %41.9'u halkın sosyo ekonomik seviyesinin gelişeceğini ifade etmişlerdir. Bireylerin %9.3'ü Bingöl'de turizmin gelişmesiyle ev fiyatlarının artacağını ve halkın alım gücünün azalacağını, %2.3'ü ise gençlerin ahlakının bozulacağını ifade ettikleri belirlenmiştir (Şekil 10). Erzurum Oltu ilçesinde Denk ve Mıl (2016) tarafından yapılan çalışmada, genel olarak Oltu ilçesinde yaşayan yerel halkın kırsal turizm hakkında algılarının olumlu yönde olduğu sonucu tespit edilmiştir.



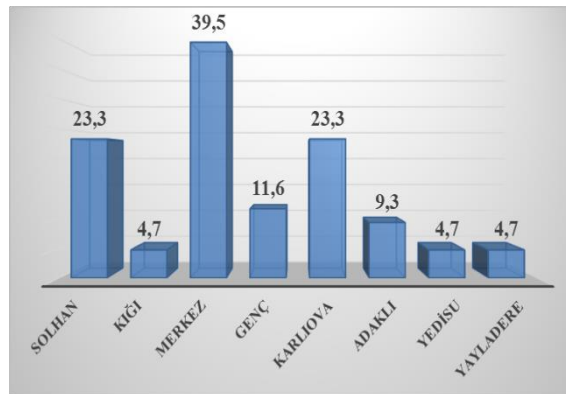
Şekil 10. Bireylere göre Bingöl'de turizmin gelişmesinin doğuracağı sonuçlar (%)

Bireylerin %69.8'i Bingöl'deki konaklama tesislerinin sayı ve donanım olarak yetersiz olduğunu, %30.2'si ise yeterli olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir (Şekil 11).



Şekil 11. Bingöl'deki konaklama tesislerinin sayı ve donanım olarak yeterlilik durumu (%)

Kırsal turizm için bölgedeki en uygun yerin belirlenmesinde kırsal turizmin uygulanabilirliği açısından doğal bozulmamış yapı, tarımsal ve hayvansal faaliyetlerin ve bölge halkının davranışları gibi unsurların dikkate alınması son derece önemlidir. Bu açıdan bireylerin %39.5'i Merkez ilçeyi, %23.3'ü Solhan ve Karlıova ilçelerini kırsal turizm için uygun yerler olarak gördüklerini ifade etmişlerdir (Şekil 12).



Şekil 12. Bireylere göre Bingöl için en uygun kırsal turizm yeri (%)

Bireylerin genel olarak Bingöl ili turizm merkezleri ile ilgili düşünceleri tablo 1'de verilmiştir. Bireyler genel olarak turizm merkezlerindeki sosyal donatıların ve fiyatların uygunluğunu çok kötü, yeme içme olanaklarını ise iyi olarak değerlendirmişlerdir. Karakaş (2012) Diyarbakır ili eğil ilçesinin kırsal turizm potansiyelini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada yeterli barınma ve dinlenme tesislerinin olmadığı sonucunu belirlemiştir. Yozgat ilinde Ersoy ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada da mevcut tesislerin sayısının yetersiz olduğu sonucu bulunmuştur. Yapılan başka bir çalışmada, Kilis ilinde var olan konaklama tesislerinin yetersiz olduğu,

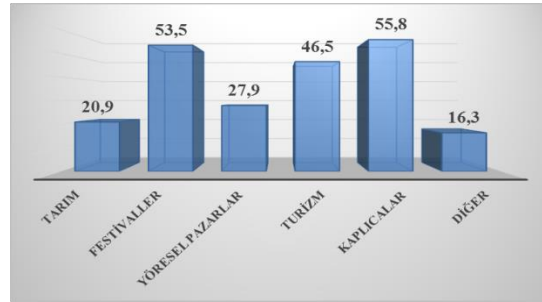
halkın da geçim kaynağını sağlayabilecek olan köy pansiyonculuğunun geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Harbalıoğlu ve ark., 2013). Dağdeviren ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada, Ilgaz ilçesinde tesis sayısının yeterli düzeyde olmadığını tespit etmişlerdir.

Tablo 1. Bireylerin Bingöl ili turizm merkezleri ile ilgili düşünceleri

İfadeler/katılım durumu	Oranlar (%)*					Ort.
	1	2	3	4	5	
Konaklama olanakları	16.7	26.2	47.6	9.5	-	2.50
Yeme içme olanakları	14.3	9.5	38.1	38.1	-	3.00
Ulaşım	42.9	11.9	31	14.3	-	2.17
İletişim	24.4	19.5	34.1	19.5	2.4	2.56
Ürün ve hizmet kalitesi	19	23.8	38.1	16.7	2.4	2.60
Fiyatların uygunluğu	40.5	31	19	9.5	-	1.98
Sosyal donatılar (mescit, eğlence merkezi vb.)	66.7	19	9.5	2.4	2.4	1.55
Acil durum hizmetleri (arama kurtarma, sağlık vb.)	16.7	14.3	45.2	19	4.8	2.81

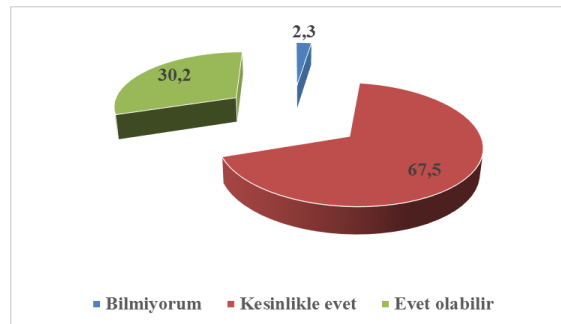
*1: Çok kötü, 2: Kötü, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi

Bireylerin %55.8'i yörenin gelişmesi için kaplıcalarla ilgili faaliyetlerin, %53.5'i ise festivallerle ilgili faaliyetlerin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Şekil 13). Mesci ve Öztürk (2017) yapmış oldukları çalışma sonucunda Ulusal ve Uluslararası festivallerin artırılması gerektiğini belirlemişlerdir.



Şekil 13. Yörenin gelişmesi için bireylere göre geliştirilmesi gereken faaliyetler (%)

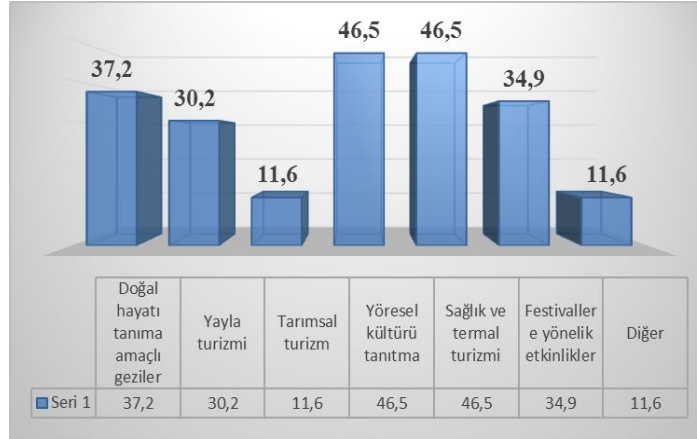
Bireylere göre Bingöl'de turizm faaliyetlerinin geliştirilmesinin yöreye olumlu etki yapıp yapmama durumuna ait sonuçların dağılımı Şekil 14'de verilmiştir. Sonuçlara bakıldığında Bingöl'de turizm faaliyetlerinin geliştirilmesinin yöreye olumsuz katkı yapacağını düşünen birey olmadığı, çok az sayıdaki (%2.3) bireylerin bilmiyorum seçeneğini işaretledikleri ve genel olarak bireylerin %97.7'sinin bu konuda olumlu düşündüğü sonucu ortaya çıkmıştır.



Şekil 14. Bingöl'de turizm faaliyetlerinin geliştirilmesinin yöreye olumlu etki yapma durumu %

Bireylerin %46.5'i Bingöl ili ve ilçelerinde turizmin geliştirilmesinde yöresel kültürü tanıtmaya ve sağlık ve termal turizm alanlarının daha uygun olacağını ifade ettiği, doğal hayatı tanıma amaçlı geziler alanının daha uygun olduğunu düşünen bireylerin oranı %37.2 ve festivallere yönelik etkinliklerin daha uygun olduğunu

düşünen bireylerin oranı ise %34.9 olarak belirlenmiştir (Şekil 15). Bireylerin tamamının Bingöl'de turizmin geliştirilebileceğine inancının tam olduğu bu konuda ise derneklerin sivil toplum kuruluşlarının ve belediyenin faaliyetlerini arttırması gerektiğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Ersoy ve ark (2018) tarafından yapılan çalışmaya göre, Yozgat ili kırsal turizminin güçlü yönleri; Yozgat ilinde bulunan termal tesisler, kültürel, tarihi ve doğal güzellikler olarak belirlenmiştir. Ongun ve ark. (2015) burdur ilinin kırsal turizm potansiyelinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, yöresel festival ve etkinliklere ağırlık verilmesi gerektiği sonucunu belirlemişlerdir. Türkiye turizm stratejisi kapsamında kırsal turizmin değerlendirildiği bir çalışma sonucunda, yerel halk ile STK'ların ortak etkinlikler, gezi turları, vb. organizasyonlar düzenleyerek ortak hareket etmesi gerektiği sonucu belirlenmiştir (Dursun ve ark., 2017). Ercan ve ark. (2017)'da yaptıkları çalışmada, Ortaca'nın kırsal turizm potansiyelinin değerlendirilmesi için yerel yönetimlerin ve halkın, ortak bilinç ile hareket etmesi gerektiğini belirlemişlerdir.



Şekil 15. Bingöl ilinde turizmin geliştirilmesinde bireylere göre öncelikli alanlar (%)

4. Sonuç ve Öneriler

Bingöl ilinin Türkiye'de turizm aktivitelerinin çeşitlendirilmesine katkı sağlayacak potansiyeli olduğu, yerel halkın, turizm faaliyetlerinden gelir sağlaması ve görüşlerinin yapılacak çalışmalarda dikkate alınmasının özellikle kırsal turizmin sürdürülebilirliği bakımından son derece önemli olduğu kanısına varılmıştır. Özellikle yeni yapısı ile gelişmeye açık olan kış turizmi, sağlık ve termal turizmi ve birçok turizm uygulamasını kapsayan yüzen adalar ilin önde gelen turizm potansiyelleri olarak ortaya çıkmaktadır. Bingöl ilinin hemen hemen her ilçesinde geliştirilmeye ve uygulanmaya açık bir kırsal turizm faaliyetinin olduğu sonucuna varılabilir. Bingöl'de turizm sektörünün gelişiminde, yaylalar, dağlar, şifalı su kaynakları, nehirler koruma statüsü özelliği olan yüzen ada ve güneşin doğuşunun izlendiği kala tepesi, en önemli doğal unsur değerler olarak sayılabilir (Anonim, 2013). Bingöl ilinde özellikle yayla turizmi, rafting ve balıkçılık, doğa yürüyüşü ve botanik geziler, kış turizmi ve termal turizm uygun olan ilçelerde desteklenmelidir.

Kent merkezinde yaşayan bireylerin kırsal turizm algılamaları ile ilgili genel sonuçlara bakacak olursak; bireylerin %7'si Bingöl ilinin altyapı açısından turizm sektörü için yeterli donanımına sahip olduğunu ve bireylerin %53.5'i Bingöl halkının bölgeye gelen turistlere yeterli önemi gösterdiğini, ifade etmişlerdir. Bireylerin genel olarak turistlerin Bingöl'e kayak merkezi, kaplıcalar ve yüzen ada için geldiklerini ve bu üç turizm değerinin Bingöl ili için turizm açısından çekicilik unsuru olduklarını belirtmişlerdir. Bireylerin çoğunluğu Bingöl'de turizmin gelişmesinin olumlu sonuçlar doğuracağına inandıkları belirlenmiştir. Bingöl'deki konaklama tesisleri sayı ve donanım olarak Bingöl ili kent merkezindeki bireylere göre yetersiz olarak belirlenmiştir. Kırsal turizmin uygulanabilirliği açısından bireyler Bingöl ilinde Karlıova, Merkez ve Solhan ilçelerinin uygun yerler olduğunu ifade etmişlerdir. Bireyler genel olarak turizm merkezlerindeki sosyal donatıların ve fiyatların uygunluğunu çok kötü, yeme içme olanaklarını ise iyi olarak değerlendirmişlerdir. Bireylerin %55.8'i yörenin gelişmesi için kaplıcalarla ilgili faaliyetlerin, %53.5'i ise festivallerle ilgili faaliyetlerin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bingöl'de turizm faaliyetlerinin geliştirilmesinin yöreye olumsuz katkı yapacağını düşünen birey olmadığı, çok az sayıdaki (%2.3) bireylerin bilmiyorum seçeneğini işaretledikleri ve genel olarak bireylerin %97.7'sinin bu konuda olumlu düşündüğü sonucu ortaya çıkmıştır. Bireylerin %46.5'i Bingöl ili ve ilçelerinde turizmin geliştirilmesinde yöresel kültürü tanıtmaya ve sağlık ve termal turizm alanlarının daha uygun olacağını ifade ettiği, doğal hayatı tanıma amaçlı geziler alanının daha uygun olduğunu düşünen bireylerin oranı %37.2 ve festivallere yönelik etkinliklerin daha uygun olduğunu düşünen bireylerin oranı ise %34.9 olarak belirlenmiştir. Bireylerin tamamının Bingöl'de turizmin

geliştirilebileceğine inancının tam olduğu bu konuda ise derneklerin sivil toplum kuruluşlarının ve belediyenin faaliyetlerini artırması gerektiğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Bingöl il sakinlerinin kırsal turizm algılarının kontrol edilmesi amacıyla ilgili turizm sektörlerinde memnuniyet anketleri düzenlenerek sektörün avantaj veya dezavantajlı olduğu durumlar belirlenip gerekli önlemler alınabilir. İlgili turizm sektörlerinde halkla ilişkiler biriminin devreye sokulması sorunların tespit edilmesi ve çözülmesi açısından önemli olabilir. İldeki konaklama tesislerinin sayısal ve donanımsal olarak yeterli duruma getirilmesi ayrıca ulusal kurumlarla yapılacak destekleyici anlaşmalarla tesislerdeki fiyatların uygun olması yerel halkın ilin kırsal turizm algısını olumlu yönde etkileyecektir.

Sonuç olarak; kültürel, tarihi, doğal bakımdan zengin olan Bingöl ilindeki bütün kurum ve kuruluşların bu konu üzerinde daha fazla durması, bu konuda uygulanabilir strateji ve politikalar belirlemelidir. Bingöl’de yapılacak turizm odaklı etkinlik sayısının artması yörenin tanıtımı ve pazarlanması için faydalı olabilir. Bu nedenle yöresel festival ve etkinliklere ağırlık verilmelidir. Kırsal alandaki yerel halkın ve turizm faaliyetleri yürüten işletmelerin kırsal turizm konusunda düzenlenecek eğitimlerle bilinçlendirilmesi ilde kırsal turizmin gelişmesine ivme kazandırabilir. Ulusal ve uluslararası basında bölgenin tanıtımının yapılması, konuyla ilgili web sitesinin oluşturulması, yöresel ürünler ve el sanatlarının tanıtımı için aktivitelerin düzenlenmesi, konuyla ilgili broşür ve afiş gibi destek yayınların artması bölgedeki turizmin gelişimini hızlandırabilir.

Teşekkür

Bu çalışma kapsamında değerli vakitlerini ayırıp görüşlerini bizlerle paylaşan Bingöl il merkezindeki tüm katılımcılara ve Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yüksek lisans öğrencisi Büşra ÇAĞLAYAN’a anketin uygulanması ve verilerin bilgisayar ortamına girilmesindeki yardımları için teşekkür ederim.

Kaynaklar

1. **Anonim (2012)**. Fırat Kalkınma Ajansı (<http://www.fka.org.tr>) Erişim 23 Haziran 2018).
2. **Anonim (2013)**. Bingöl İlnde Doğa Turizmi Master Planı 2013 – 2023. T.C Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma Ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 13. Bölge Müdürlüğü Bingöl Şube Müdürlüğü. 2013
3. **Ayaz N (2012)**. Kırsal Turizm ve Paydaşları: Belediye Başkanlarının Tutumlarına Yönelik Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Bilimleri Enstitüsü Turizm İşletmeciliği Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara.
4. **Bağış B (2017a)**. İktisadiyat Perspektifi Üzerine: Sermaye Üretimi, Katma Değer Yaratma ve Bölgesel Kalkınma, İktisadiyat, 1(1), pp. 13-38.
5. **Bağış B (2017b)**. İl Ekonomisinin Dönüşüm Zamanı. Retrieved from <http://bingolgazetesi.com.tr/haber-ilekonomisinin-donusum-zamani-89396.html> (2017, Şubat 3).
6. **Baş T (2008)**. Anket. Araştırma Yöntemleri Dizisi:2, Seçkin Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara.
7. **Bayat B 2014**. Uygulamalı sosyal bilim araştırmalarında ölçme, ölçekler ve “likert” ölçek kurma tekniği. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 16:3 1-24.
8. **Çeken H, Karadağ L, Dalgın T (2007)**. Kırsal kalkınmada yeni bir yaklaşım kırsal turizm ve Türkiye’ye yönelik teorik bir çalışma. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 8:1 1-14.
9. **Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2013)** Malatya-Elazığ-Bingöl-Tunceli 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Açıklama Raporu.
10. **Dağdeviren A, Özdemir H, Göker G (2017)**. Ilgaz ilçesinin turizm potansiyeli. Journal of Tourism and Gastronomy Studies 5:4 504-533.
11. **Denk E, Mıl B (2016)**. Erzurum Oltu ilçesinin kırsal turizm potansiyeli ve yerel halkın turizm algılamaları. Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi, 6:2 7-15.
12. **Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (2013)**. Bingöl İlnde Doğa Koruma Master Planı 2013-2023
13. **Dursun C, Demiral M, Zengin B, Batman O (2017)**. 2023 türkiye turizm stratejisi kapsamında kırsal turizmin değerlendirilmesi. Uluslararası Kırsal Turizm ve Kalkınma Dergisi, 1:1: 1-5.
14. **Ercan F, Dalgın T, Atak O (2017)**. Muğla/ortaca ilçesinin kırsal turizm potansiyelini değerlendirmeye yönelik bir swot analizi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 10:52 1416-1424.
15. **Ersoy Y, Tehci A, Ersoy B (2018)**. Kırsal turizm potansiyelinin swot analizi ile değerlendirilmesi: Yozgat ili örneği, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11:1 649-664.
16. **Gözener B, Sayılı M (2013)**. Tüketicilerin Açık Süt ve Süt Ürünleri Tüketim Tercihlerinin İncelenmesi Tokat-Turhal İlçesi Örneği. Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi. I, (2013): 160-175.

17. **Harbalıoğlu M, Özel G, Erkan B (2013)**. Kilis ilinin kırsal turizm potansiyeli ve sosyo-ekonomik kalkınma açısından değerlendirilmesi. Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi, 3:2 55-61.
18. **Karakaş A (2012)**. Eğil ilçesi kırsal turizm potansiyelinin değerlendirilmesi. KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 14:23 5-18.
19. **Kement Ü, Batga B (2016)**. Bingöl'de Termal Amaçlı Hizmet Veren İşletmelerin Rekreatif ve Turistik Açıldan Değerlendirilmesi. Journal of Tourism and Gastronomy Studies 4/4 57-74.
20. **Kiğı Kaymakamlığı 2014** (<http://www.kigi.gov.tr>) (Erişim Tarihi: 14.02.2019).
21. **Mansuroğlu S, Dağ V (2016)**. Bingöl ilinin peyzaj potansiyelinin kırsal turizm olanakları (swot analizi yöntemi kullanılarak) açısından değerlendirilmesi. Mediterranean Agricultural Sciences, 29:1 9-16.
22. **Mesci M, Öztürk E (2017)**. Akçakoca'nın kırsal turizm eğilimleri ve geleceğe yönelik öneriler. Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9:3 73-82.
23. **Ongun U, Gövdere B, Kaygısız, Durgun A (2015)**. Burdur ilinin kırsal turizm potansiyelinin değerlendirilmesi: sorunları ve çözüm önerileri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 7:12 99-116.
24. **Ongun U, Gövdere B, Çiçek U (2016)**. Yeşil ova'nın kırsal turizm potansiyelinin swot analizi ile değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 7:16 75-88.
25. **Orhan F, Doğanay H (2017)**. Türkiye'nin sakin şehirlerinden biri olan şavşat'ın turizm potansiyelinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi. Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi / Igd Univ Jour Soc Sci. 12 303-326.
26. **Soykan F (2006)**. Avrupa'da Kırsal Turizmde Bakış Kazanılan Deneyim. II. Balıkesir Ulusal Turizm Kongresi, 20-22 Nisan 2006; Balıkesir, s: 71-87.



Kampüs Yaşamında Estetik ve Fonksiyonel Açından Süs Bitkilerinin Yeri ve Önemi; Çaycuma Kampüsü Örneği

Şüheda Basire AKÇA^{1*}, Bahriye GÜLGÜN ASLAN²

¹ Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Çaycuma Gıda ve Tarım Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, 67900, ZONGULDAK/ÇAYCUMA

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 35100, İZMİR

Öz

Ülkemizde özellikle kentleşme olgusu ve çevre bilincinin artmasıyla birlikte yeşil alanlara verilen önem de artmaya başlamıştır. Gelişen ve değişen toplumlarda, çevresel, görsel yaşam ve özellikle mimari açıdan yeşil alanların temel taşı oluşturan süs bitkilerinin önemi, gün geçtikçe artmaktadır. Sosyal-kültürel faaliyetlerin gerçekleştirildiği kampüslerin de daha yaşanabilir olmasında, süs bitkilerinin doğru kullanımının da önemli payı bulunmaktadır. Özellikle dinamik yapıya sahip üniversitelerde yeşil alanların; öğrenci ve akademisyenlerin aktif kullandığı kampüs yerleşkelerinde, ruhsal, fiziksel ve sosyal gelişim bakımından süs bitkilerinin de içinde bulunduğu tasarım alanları olarak planlaması önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Çaycuma kampüsündeki mevcut yeşil alanda kullanılan süs bitkileri belirlenerek, tasarım yönünden değerlendirilmesi yapılmıştır. Ülkemiz, sahip olduğu iklim şartları ve konumu itibarıyla süs bitkisi materyali bakımından oldukça zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu çeşitliliğin getirdiği zenginlikle birlikte kampüs yerleşkesinde bulunan bitkiler de, çalışma kapsamında fonksiyonel kullanımlarına ilişkin olumlu-olumsuz nitelikleri ve kullanıcı ihtiyaçları açısından ele alınmıştır. Araştırmada, tercih edilen bitkiler ve kullanım şekli; fonksiyonelliği ve estetik özellikleri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süs bitkileri, Çaycuma Kampüsü, estetik ve fonksiyonel kullanım.

Role and Importance of Ornamental Plants from Aesthetic and Functional Point of View Campus Life

Abstract

Especially in our country, with the increase of urbanization consciousness and environmental awareness, emphasis on green areas has also started to increase. In developing and changing societies, the importance of ornamental plants which form the foundation stone of green areas in terms of environmental, visual life and especially architecture is increasing day by day. The correct use of ornamental plants also has a significant share in those more liveable campuses where social-cultural activities are carried out. Especially, the dynamic structure, of green spaces it is important for campus sites where students and academics actively use to plan as a design area for ornamental plants in terms of mental, physical and social development. In this study, ornamental plants were determined and evaluated in terms of plant design in Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Çaycuma campuses. Our country has a rich diversity of ornamental plant material in terms of its climatic conditions and location. The ornamental plants located in the campus area of with richness of this diversity were also discussed in terms of their positive and negative qualities and user needs regarding their functional use within the scope of the study. As a result of observations made in the study area, preferred plants and methods of use; functionality and aesthetic properties were evaluated.

Keywords: Ornamental plants, Çaycuma Campus, aesthetic and functional use.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Şüheda Basire AKÇA (Öğr. Gör.); Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Çaycuma Gıda ve Tarım Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, 67900, Zonguldak/Çaycuma-Türkiye. Tel: +90 (372) 643 6601-5090, E-mail: suhedabasire@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-9390-1921

Geliş (Received): 13.02.2019
Kabul (Accepted): 29.04.2019
Basım (Published): 15.08.2019

1. Giriş

Yaşadığımız yeryüzünün önemli bir kısmını oluşturan bitkilere, hem ekonomik gelir hem estetik kullanım açısından daima gereksinim duyulmuştur. Gelişen dünyada bitkisel üretim içinde bulunan süs bitkileri sektörünün önemi giderek artmaktadır. Bitkilerin, süs bitkisi olarak kullanımı ve araştırma geliştirme faaliyetleriyle birlikte kentlerdeki dış mekân süs bitkilerinin kullanımı, paralel doğrultuda gelişme göstermiştir.

Özellikle gelişmiş ülkelerde süs bitkileri, estetik ve fonksiyonel özellikleriyle kentsel mekânların vazgeçilmez bir parçasıdır. Zengin biyoçeşitliliğe sahip ülkemizde tanımlanmış 11.707 tane bitki türü bulunmakta ve bu türlerin 3649 tanesi ise endemik bitkidir (Güner ve ark. 2012). Ülkemizde çeşitli kamu kurum ve kuruluşları, belediyeler ve özel firmaların öncülüğünde park, cadde, yol, kavşak, meydan ve üniversite kampüs peyzaj düzenlemelerinde yoğun bitki materyali kullanılmaya başlanmıştır. Kentsel alanlarda kullanılan süs bitkileri, rekreasyona hizmet etme, kentlerin gelişimini yönlendirme, kentte estetik ve fonksiyonel anlamda etki sağlama (perdeleme, sınırlama, mekân oluşturma, yönlendirme, gölgeleme, vurgu, güvenlik) gibi birçok amaca hizmet etmektedir (Arslan ve ark. 1996, Leszczynski 1999, Aslanboğa, 2002, Moore 2002).

Son yıllarda, insanların yaşam kalitesine verdiği önemle ilişkili olarak doğal çevre ve insan-doğa ilişkisini içeren kentsel açık alanlar, her geçen gün biraz daha fazla ön plana çıkmaktadır (Akça ve Yazıcı, 2017). Kampüs yerleşkeleri de bu açıdan değerlendirildiğinde; özellikle gençlerin, hem öğrenim gördüğü hem de sosyal yaşamlarının büyük bir kısmını geçirdikleri mekânlardır (Yazıcı ve ark., 2018; Yazıcı ve Gülgün, 2017). Kampüslerde açık mekân etkinliklerine katılım; fiziksel, ruhsal ve sosyal sağlığa olumlu etkileri yanında, kişinin kendine olan güven ve saygısını artırmakta, kişisel beceri, sosyal davranışlar, vücut ve kişilik gelişimi ile genel davranışları üzerinde olumlu değişikliklere yol açmaktadır (McAvoy, 2001; Cengiz ve ark., 2018). Bu kapsamda kampüsler, öğrencilerin öğrenim zamanları dışında temel gereksinimlerini karşılayan bir yer değil, onlarda anılar bırakan, anlamlar yaratan kendilerini oraya ait hissettikleri yerler olmalıdır (Broussard, 2009; Yalçın, 2012).

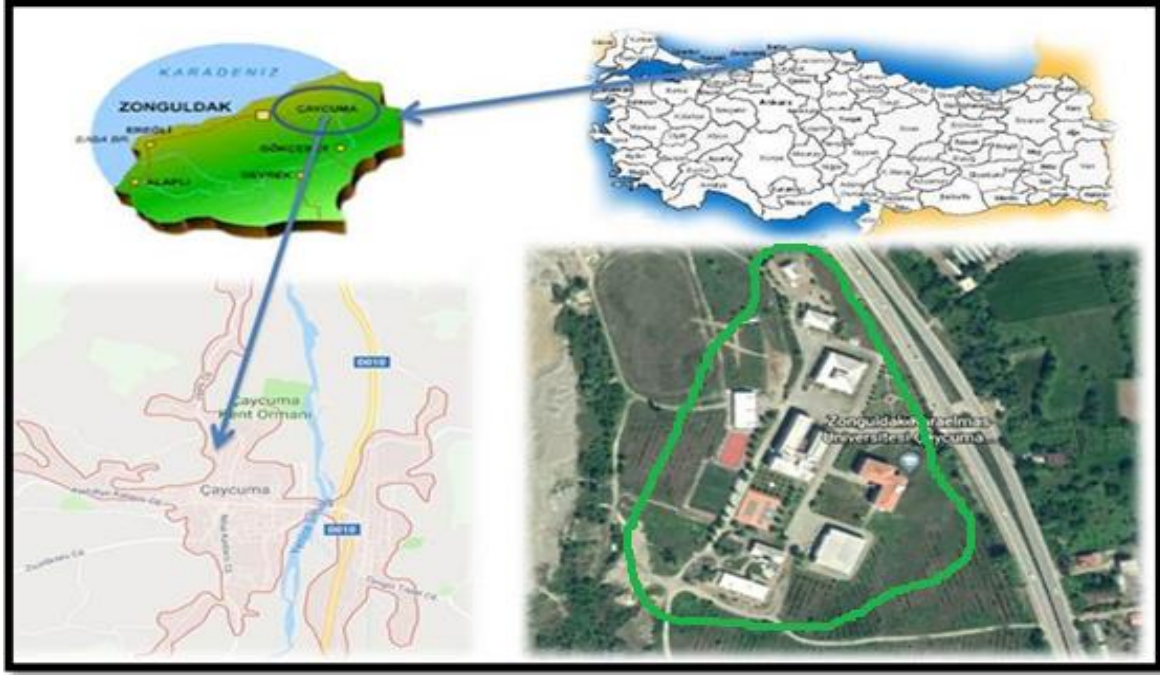
Sosyal faaliyet alanları içerisinde bulunan kampüs yerleşkeleri, yeşil alanları ve yoğun bitki materyallerinin kullanıldığı yerlerden birisidir. Kampüslerde açık yeşil alanlar, insan sağlığı ve sosyal-kültürel faaliyetler açısından olumlu katkı sağlamaktadır. Bu düşüncelerden hareket edilerek çalışma kapsamında; Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Çaycuma kampüs alanında yaygın olarak kullanılan süs bitkileri belirlenerek, estetik ve fonksiyonel kullanımlarının değerlendirilmesi yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmada, Çaycuma kampüs alanı ele alınmış ve bu alan içerisinde yer alan süs bitkileri materyal olarak kullanılmıştır. Yöntem olarak da gözlem yöntemi kullanılmıştır. Kampüs içerisinde yer alan bitkileri saptanarak işlevsel ve estetik açıdan kullanımları incelenmiş ayrıca doğru sonuçlara ulaşmak için literature araştırmaları yapılarak, gözlemler sonucu elde edilen veriler literature bilgileri ışığında yorumlanmıştır. Kampüsün yer aldığı Çaycuma ilçesi, Filyos çayı ve bu çayın oluşturduğu vadi üzerine kurulu olup Zonguldak il merkezinin doğusunda yer almaktadır. Kuzeyinde Karadeniz, doğusunda Bartın, güneyinde Devrek ilçeleri bulunmaktadır. Yüzölçümü 490 km² olan Çaycuma ilçesi, 41°25'N, 32°4'E enlemleri arasında bulunmaktadır. Dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahiptir (URL-1, 2018).

Çaycuma kampüsü, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesine bağlı olarak 2001 yılında kurulmuştur. Araştırma alanı olan Çaycuma kampüsü 802.630 m² açık alan ve 18.996 m² kapalı alana sahiptir (URL-2, 2018).



Şekil 1. Çaycuma (Zonguldak) ili haritası ve Çaycuma kampüsü uydu görüntüsü

3. Bulgular

3.1. Çaycuma Kampüs Yerleşkesinde Kullanılan Süs Bitkileri

Çaycuma kampüsünde, yaygın olarak kullanılan ağaç ve ağaççık türleri; fıstık çamı (*Pinus pinea*), karaçam (*Pinus nigra*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides* L.), top akasya (*Robinia pseudoacacia*), akçaağaç (*Acer palmatum*), toros sediri (*Cedrus libani*), himalaya sediri (*Cedrus deodara*), limoni servi (*Cupressus macrocarpa* "Goldcrest"), arizona servisi (*Cupressus arizona* "Glauc"), hatmi ağacı (*Hibiscus syriacus*), ceviz ağacı (*Juglans regia*), mazı (*Thuja occidentalis* "Pyramidalis") ve palmiye (*Chamaerops humilis*) bulunmaktadır. Kullanılan diğer bitki materyalleri ise yayılıcı ardıçlar (*Juniperus horizontalis*), altuni taflan (*Euonymus japonicus* "Aureomarginatus"), keçi sakalı (*Spirea vanhouttei*), defne (*Laurus nobilis* L.), gül (*Rosa* sp.) ve avize çiçeği (*Yucca filamentosa*)'dir.

Kampüs incelendiğinde; sosyal tesislerin etrafında çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides* L.), fıstık çamı (*Pinus pinea*) ve karaçam (*Pinus nigra*) ağaçlarının kullanılmış olduğu saptanmıştır. Yeşil alan düzenlemesinde soliter bitki olarak hatmi ağacı (*Hibiscus syriacus*), avize çiçeği (*Yucca filamentosa*), keçi sakalı (*Spirea vanhouttei*) gül (*Rosa* sp.), palmiye (*Chamaerops humilis*), mazı (*Thuja* sp.) kullanılmıştır.

Orta refüjde kullanılan ağaçlar, top akasya (*Robinia pseudoacacia* "Umbraculifera") ve limoni servi (*Cupressus macrocarpa* "Goldcrest"), çalı ise şimşir (*Buxus macrophylla* "Rotundifolia")'dir. Kaldırım kenarlarında en yaygın kullanılan ağaç ise fıstık çamı (*Pinus pinea*), karaçam (*Pinus nigra*), toros sediri (*Cedrus libani*) ve himalaya sediri (*Cedrus deodara*)'dir. Kampüs alanında bulunan bitkilerin, estetik açıdan ve tasarım özellikleri açısından değerlendirmeleri Tablo 1. ve Tablo 2.'de verilmiştir.

Tablo 1.Çaycuma kampüsünde bulunan bitkilerin fonksiyonel açıdan kullanımlarının değerlendirilmesi.

Bitkiler	Yaşam formu	Vurgu amacı	(1) Yolağacı	(2) Gölgeleme	(3) Rüzgâr perdeleme	(4) Sert görünüm vunmuşatma	(5) Toz engelleme	(6) .Yönlendirme	(7) Sınrlayıcı	Kampüste kullanım şekilleri
<i>Pinus nigra</i>	A	S,G	*	*	*				*	1,3, 7
<i>Pinus pinea</i>	A	S,G	*	*	*		*		*	1, 3,7
<i>Acer platanoides</i> L.	A	S,G		*	*				*	1,2, 3
<i>Robinia pseudoacacia</i> “Umbraculifera”	A	S,G	*			*			*	4
<i>Cedrus libani</i> L.	A	S,G	*		*	*	*	*	*	1,4, 7
<i>Cedrus deodara</i> L.	A	S,G	*		*	*			*	1,3, 7
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	A	S,G	*	*	*		*		*	1,3, 7
<i>Cupressus macrocarpa</i> “Goldcrest”	A	G	*	*	*			*	*	6
<i>Cupressus arizona</i> “Glauca”	A	G	*		*				*	7
<i>Hibiscus syriacus</i>	A	S				*		*		4
<i>Juglans regia</i>	A	S	*							1
<i>Thuja occidentalis</i> “Pyramidalis”	Ç	S			*	*				4
<i>Chamaerops humilis</i>	A	S,G	*							1
<i>Juniperus horizontalis</i>	Ç	S	*			*		*	*	4,6
<i>Rosa</i> sp.	Ç	S				*				4
<i>Spirea vanhouttei</i> L.	Ç	S				*		*	*	4,6
<i>Yucca filamentosa</i>	Ç	S	*			*				4
<i>Buxusmacrophylla</i> “Rotundifolia”	Ç	S			*		*	*		6
<i>Nerium oleander</i>	Ç	S				*				4
<i>Euonymus japonicas</i> “Aureomarginatus”	Ç	S,G	*			*			*	4
<i>Cotoneaster franchetti</i>	Ç	S				*				4
<i>Laurus nobilis</i> L.	Ç	S,G	*		*	*		*	*	4
<i>Forsythia intermedia</i>	Ç	S,G			*	*			*	4
<i>Acer palmatum</i>	A	S	*			*				4

A: Ağaç Ç: Çalı S:Soliter, G: Grup

Tablo 2. Çaycuma kampüs alanındaki bitkilerin tasarım özellikleri açısından değerlendirilmesi

Bitkileri	Tasarım Özellikleri				
	Ölçü	Renk	Doku	Form	
<i>Pinus pinea</i>	2	2	2	1	
<i>Pinus nigra</i>	2	1	2	5	
<i>Acer platanoides</i> L.	2	1	1	5	
<i>Robinia pseudoacacia</i> "Umbraculifera"	2	2	1	4	
<i>Cupressus macrocarpa</i> "Goldcrest"	3	3	2	1	
<i>Cupressus arizona</i> "Glauca"	3	5	2	1	
<i>Hibiscus syriacus</i>	1	2	1	5	

Tablo 2. Çaycuma kampüs alanındaki bitkilerin tasarım özellikleri açısından değerlendirilmesi (devam ediyor)

Bitkileri	Tasarım Özellikleri				
	Ölçü	Renk	Doku	Form	
<i>Juglans regia</i>	1	2	2	5	
<i>Thuja occidentalis</i> "Pyramidalis"	2	1	2	1	
<i>Chamaerops humilis</i>	1	2	1	5	
<i>Juniperus horizontalis</i>	1	1	2	8	
<i>Rosa</i> sp.	1	2	1	5	
<i>Spirea vanhouttei</i> L.	2	2	1	6	
<i>Yucca filamentosa</i>	1	1	2	5	
<i>Buxus macrophylla</i> "Rotundifolia"	1	2	2	4	

Tablo 2. Çaycuma kampüs alanındaki bitkilerin tasarım özellikleri açısından değerlendirilmesi (devam ediyor)

Bitkileri	Tasarım Özellikleri				
	Ölçü	Renk	Doku	Form	
<i>Nerium oleander</i>	1	2	1	5	
<i>Euonymus japonicas</i> "Aureomarginatus"	1	1	2	5	
<i>Cotoneaster franchetti</i>	1	1	1	5	
<i>Laurus nobilis L.</i>	1	2	2	5	
<i>Forsythia intermedia</i>	1	3	1	5	
<i>Acer palmatum</i>	4	2	1	5	
<i>Cedrus deodara</i>	2	1	2	1	

Tablo 2. Çaycuma kampüs alanındaki bitkilerin Tasarım Özellikleri açısından değerlendirilmesi (devam ediyor)

Bitkileri	Tasarım Özellikleri			
	Ölçü	Renk	Doku	Form
<i>Cedrus libani</i>	2	2	2	1
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	3	1	2	1

**Rakamsal ifadelerin anlamları;****Ölçü:** 1: 1-3 m, 2: 3-5 m, 3: 5-10 m, 4: 10 m ve üzeri**Renk:** 1: Koyu yeşil, 2: Açık yeşil, 3: Sarı, 4: Mavi; 5: Yeşilimsigri**Doku:** 1: İnce, 2: Kaba**Form:** 1: Piramit, 2: Kolon, 4: Yuvarlak, 5: Dağınık, 6: Sarkık, 7: Oval, 8: Yayılıcı

Bitkiler, peyzaj düzenlemelerinde tasarımcıya ölçü, renk, doku, hareket, ışık ve gölge etkisi gibi birçok yönden çeşitli seçenekler sunmaktadırlar (Aslanboğa, 1997). Bu anlamda değerlendirilen Çaycuma kampüsündeki bitkiler ise genel olarak ağaç, ağaççık ve çalılardan meydana gelmektedir. Bitkiler herhangi bir bitkisel tasarım kriterlerine göre dikilmemiştir. Bu durum bitkilerin kullanım alanını kısıtlamıştır. Özellikle yaya yolu ile bitki tepe çapı arasındaki mesafe dikkate alınmadan yapılan bitkilendirmeler de olumsuz görüntüler ve işlevsiz yaya yolları ortaya çıkmıştır. Renk ve doku bakımından bitkilerdeki tek düzelik ise kampüs alanının estetik değerini düşürmekte ve yetersiz görülmektedir.



Şekil 2. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Çaycuma kampüsünden görünüm



Şekil 2.Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Çaycuma kampüsünden görünüm (devam ediyor)

A), B), C) Kampüs içerisinde bulunan basket sahası ve satranç oyun alanı kısmında iyi bir rüzgâr kırıcı olan, hava kalitesini iyileştiren, geniş tepe tacı sayesinde gölgeli alanlar sağlayan fıstık çamı (*Pinus pinea*), karaçam (*Pinus nigra*), himalaya sediri (*Cedrus deodera*) ve erken yapraklanıp yapraklarını geç dökmesi nedeni ve güzel sonbahar renklenmesi ile çınar yapraklı akçaağaçlar (*Acer platanoides*L.) grup şeklinde tasarlanmıştır. Soliter bitki olarak avize çiçeği (*Yucca filamentosa*) kullanılmıştır.

D), E), F) Çaycuma Gıda ve Tarım Meslek Yüksekokulu binası etrafında fıstık çamı (*Pinus pinea*), karaçam (*Pinus nigra*), toros sediri (*Cedrus libani*), himalaya sediri (*Cedrus deodera*), arizona servisi (*Cupressus arizonica* "Glauca"), ceviz ağacı (*Juglans regia*), mazı (*Thuja occidentalis* "Pyramidalis"), defne (*Laurus nobilis*L.), avize çiçeği (*Yucca filamentosa*), gül (*Rosa* sp.) ve yayılcı ardıçlar (*Juniperus horizontalis*) kullanılmıştır. Alanda kullanılan bitkilerin bir kısmı henüz tam formunu almamış olmakla birlikte ilerleyen yıllarda çınar yapraklı akçaağaçlar (*Acer platanoides*L.) geniş tepe tacı sayesinde gölge alanlar yaratacak ve perdeleme işlevi görecektir.

G), H) Çaycuma Meslek Yüksekokulu derslik binası ön tarafında; toros sediri (*Cedrus libani*), hatmi ağacı (*Hibiscus syriacus*), fıstık çamı (*Pinus pinea*), avize çiçeği (*Yucca filamentosa*), gül (*Rosa* sp.), mazı (*Thuja occidentalis* "Pyramidalis"), bodur palmye (*Chamaerops humilis*) bulunmaktadır.

I) Meslek yüksekokulu ana girişinde yer alan orta alanda limoni servi (*Cupressus macrocarpa* "Goldcrest"), top akasya (*Robinia pseudoacacia*) ve şimşir (*Buxus macrophylla* "Rotundifolia") kullanılmıştır. Orta refüj alanlarında limoni servi kullanıma uygun bitkilerden değildir. Top akasya da güzel çiçeklerinin rengi, kokusu ve bitkinin boyu özellikleriyle vurgu için uygundur. Şimşir de gösterişli gövdesi ve sık dokusu ile vurgulamada kullanıma uygun seçilmiş bitkilerdendir.

K) Kampüs içerisinde bulunan süs havuzu, kamelya ve oturma alanlarının bulunduğu kısımda ise; top akasyalar (*Robinia pseudoacacia*), leylandi (*Cupressus sycyparis leylandii*), fıstık çamı (*Pinus pinea*), karaçam (*Pinus nigra*) ve çınar yapraklı akçaağaçlar (*Acer platanoides*L.) bulunmaktadır. Grup halinde kullanılan top akasyalar (*Robinia pseudoacacia*) hoş kokusu ve güzel görüntüsüyle değerlendirilmiştir.

L) Sivil Havacılık Yüksekokulu binası aktif kullanılmadığından dolayı çevre düzenlenmesi tamamlanmamıştır. Fıstık çamı (*Pinus pinea*), karaçam (*Pinus nigra*), toros sediri (*Cedrus libani*), defne (*Laurus nobilis*L.), dağ muşmulası (*Cotoneaster franchetti*), keçi sakalı (*Spirea vanhouttei*), altınçanak (*Forsythia intermedia*) ve yayılcı ardıçlar (*Juniperus horizontalis*) kullanılmıştır.

M) Çaycuma Meslek Yüksekokulu İdari binası etrafında; yayılcı ardıçlar (*Juniperus horizontalis*), hatmi ağacı (*Hibiscus syriacus*), fıstık çamı (*Pinus pinea*), karaçam (*Pinus nigra*) ve çınar yapraklı akçaağaçlar (*Acer platanoides*L.), zakkum (*Nerium oleander*), taflan (*Euonymus japonica*) bulunmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bitkiler, estetik ve fonksiyonel nitelikleri ile buldukları ortamlara karakteristik özellikler kazandıran, dengeleyen, geliştiren, zenginleştiren ve canlandıran elemanlardır (Eroğlu ve ark; 2005). Bu bağlamda, kampüslerde kullanılan süs bitkileri de üniversite öğrencilerinin ve akademisyenlerin hem çevre hem de yaşam kalitelerinin artmasına yardımcı olacaktır.

Yapılan çalışma kapsamında görülmüştür ki; Çaycuma kampüsünde, bitkiler genellikle dış sınırlamada kullanılmıştır. Bitkiler gelişi güzel kullanıldığından, tasarım açısından olumsuzluklara rastlanmıştır. Kampüs alanında bulunan çam ağaçları ve daha birçok büyük ağaçlar, dış hatları belirlemede aynı zamanda bir kısmı da alan içerisinde gölge amaçlı kullanılmaktadır. Ayrıca kampüs alanında kullanılan bitkilerde bakım sorunu ön plana çıkmaktadır. Kampüs alanında kullanılan bitki türlerinin, çeşitlilik açısından yetersiz olduğu da dikkat çekmektedir.

Çeşitli araştırmalar sonucu, kampüs peyzajında olması gereken etkinlik alanları şu şekildedir (Aydın ve Ter, 2008; Yılmaz, 2015);

1. Spor aktivitelerinin yapılacağı alanlar
2. Eğitim olanaklı açık hava tartışma alanları (Çalışma/ öğrenme)
3. Gezme-dolaşmaya olanak sağlayan alanlar
4. Oturmaya olanak sağlayan alanlar (yeme-içme, dinleme, sohbet etme, etrafı ve insanları seyretme)
5. Çalışmaya olanak sağlayan sakin alanlar.

Bu etkinlik alanlarına verilen numaralar göz önünde bulundurularak Tablo 3'de Çaycuma kampüs alanı peyzaj düzenlemesi için süs bitkileri önerileri getirilmiş ve bu öneriler doğrultusunda Şekil 3'de yer alan Çaycuma kampüsü öneri bitkileri peyzaj projesi oluşturulmuştur.

Yapılan bu çalışma kapsamında; kampüsteki mevcut süs bitkilerinin doğru ve yanlış kullanımları değerlendirilmiş, kampüs peyzajında olması gereken etkinlik alanları belirtilerek bu alanlarda kullanılacak süs bitkileri konusunda öneriler, çizelge 3 ve şekil 3'deki projede belirtilmiştir. Mevcut bitki örtüsünü gösteren bir proje olmadığı için Şekil 3'de öneri bitkilerine yer verilmiştir.

Çaycuma kampüsü 2001 yılında kurulmuş olup, alt yapı ve ihtiyaçlar doğrultusunda peyzaj düzenlemeleri zamansal olarak daha geç yapılmıştır. Alanın incelenmesi sonucunda ağaç ve ağaççık grubundaki bitkilerin yeterince gelişme göstermediği tespit edilmiştir. Çaycuma ekolojik koşullarında yetişebilecek süs bitkileri varlığının fazla olmasına rağmen kampüste kısıtlı sayıda ve çeşitte bitkinin kullanıldığı görülmektedir.

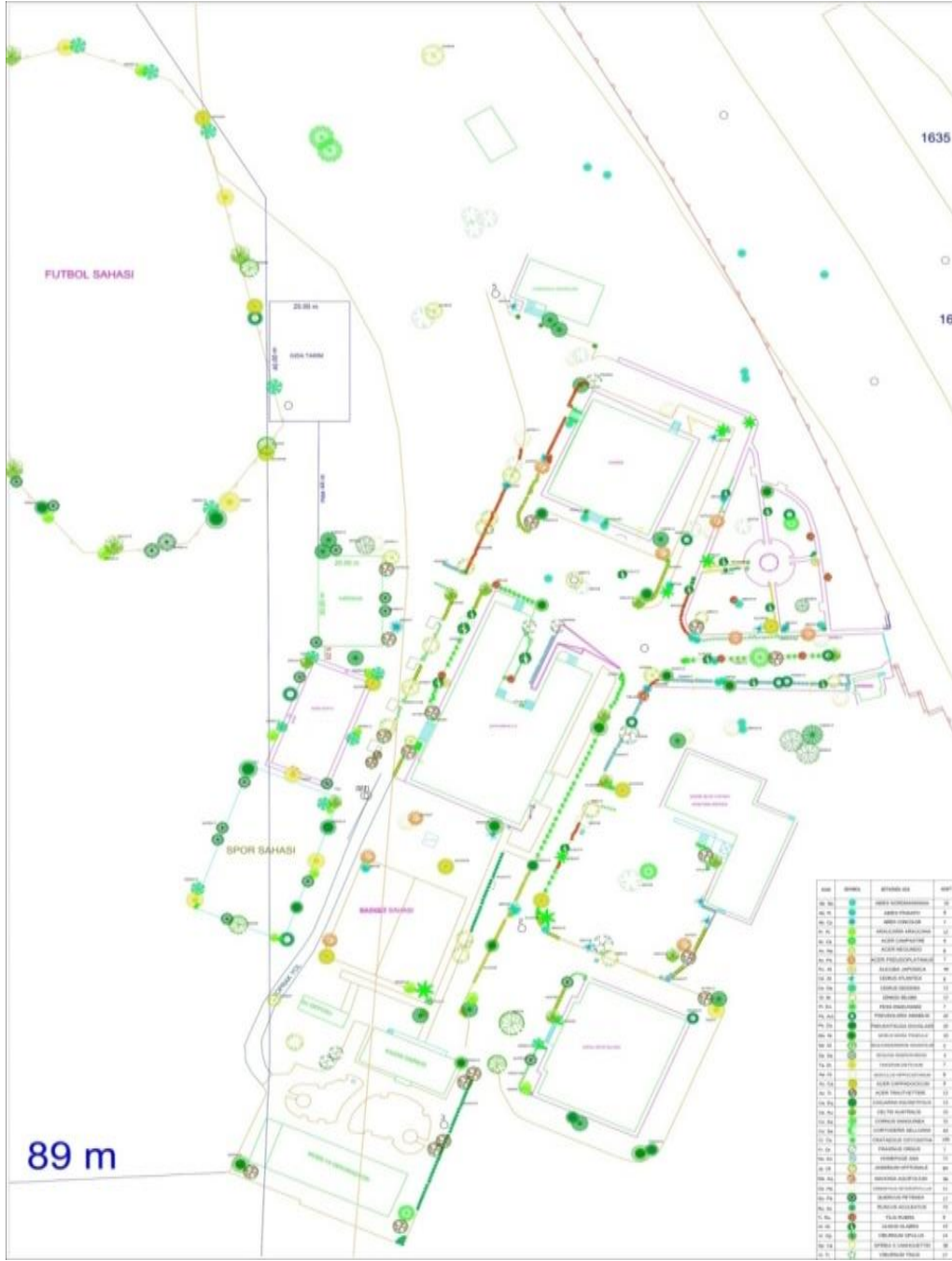
Sonuç olarak; bitkilerin estetik ve fonksiyonel amaçlarıyla kullanım şekillerinde eksiklikler bulunmaktadır. Bu çalışma doğrultusunda kampüs alanlarında yapılacak bitkilendirme çalışmalarında ölçü kriteri, bitki çeşitliliği, soliter kullanım, 3'lü ve 5'li grup şeklinde kullanım, renk kriteri ile vurgunun artırılmasının önemi ortaya çıkmıştır.

Bitkiler, geçmişten günümüze kimi zaman sağlık, kimi zaman şifa kimi zaman terapi bahçelerinde ama mutlaka bir şekilde insan yaşamında hep var olmuşlardır. Buradan yola çıkarak; geleceğimizi emanet ettiğimiz gençlerimiz ve onları yetiştiren eğitimcilerimizin de, sağlıklı ortamlarda olması, onların ortamlarında da doğru yerde doğru bitkilerin var olması gerektiği düşüncesiyle, böyle bir çalışma yapılmış, bitkilerimizin varlığına ve doğru yerde doğru kullanımına dikkat çekilmesi hedeflenmiştir.

Tablo 3. Çaycuma kampüsü peyzaj düzenlemelerinde kullanımı önerilen süs bitkileri (kampüs peyzajında olması gereken etkinlik alanlarına göre)

	Yaşam Formu	Kullanım Alanları		Yaşam Formu	Kullanım Alanları
<i>Abiesnordmannianasubs p. bornmuelleriana</i> (Uludağgöknarı)	A	2	<i>Acer cappadocicum</i> (Beşparmak akçaağaç)	A	1,3
<i>Abiespinsapo</i> (İspanya göknarı)	A	3	<i>Acer trautvetteri</i> (Kayın gövdeli akçaağaç)	A	1,4
<i>Abiesconcolor</i> (Gümüş göknarı)	A	3,4	<i>Casuarinaequisetifolia</i> (Demir Ağacı)	A	5
<i>Acer campestre</i> (Ova akçaağacı)	A	5	<i>Celtisaustralis</i> (Adi çitlenbik)	A	1,3
<i>Acer negundo</i> (Dişbudak yapraklı akçaağaç)	A	3,4	<i>Cornussanguinea</i> (Kırmızıyapraklıkızılcık)	Ç	1,5
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Yalancı çınar yapraklı akçaağaç)	A	2	<i>Cortaderiaselloana</i> (Saz püskülü pampas)	Ç	3
<i>Koelreuteriapaniculata</i> (Güvey kandili)	A	3	<i>Crataegusoxycantha</i> (Alıç bitkisi)	Ç	3,4
<i>Aucubajaponica</i> (Alacalı defne)	Ç	3	<i>Fraxinusornus</i> (Çiçekli dişbudak)	A	5
<i>Cedrusatlantica</i> (Atlas sediri)	A	5	<i>Homepage ana</i> (Yavşan otu)	Ç	3
<i>Magnoliagrandiflora</i> (Ma nolya)	A	1	<i>Jasminumofficinale</i> (Yasemin)	S	3,4
<i>Ginkgobiloba</i> (Çin mabet ağacı)	A	3,5	<i>Mahoniaaquifolium</i> (Sarı boya çalısı)	Ç	3,4
<i>Piceaengelmanni</i> (Ladin)	A	3,4	<i>Osmanthusheterophyllus</i> (Kokulu Osmantus)	A	2,3
<i>Pseudolarixamabilis</i> (Çin Altın Melezi)	A	3,5	<i>Quercus petraea</i> (Sapsız meşe)	A	1,3
<i>Pseudotsugadouglasii</i> (Douglas Göknarı)	A	1,3	<i>Ruscusaculeatus</i> (Tavşan memesi)	Ç	2,4
<i>Morusnigra 'pendula'</i> (Ters dut)	A	2,3,4	<i>Tiliarubra</i> (Kafkas ıhlamuru)	A	2,4
<i>Sequoiadendrongiganteu m</i> (Dev Sekoya)	A	1,3	<i>Ulmusglabra</i> (Karaağaç)	A	3
<i>Sequoiasempervirens</i> (Sahil Sekoyası)	A	2,4	<i>Viburnumopulus</i> (Kartopu)	Ç	2,4
<i>Taxodiumdistichum</i> (Bataklık Servisi)	A	1,3	<i>Hydrangeamacrophylla</i> (Ortanca)	Ç	2,3,4
<i>Aesculushippocastanum</i> (Beyaz çiçekli at kestanesi)	A	3,5	<i>Viburnumtinus</i> (Defne yapraklı kartopu)	Ç	2,4

A: Ağaç, Ç: Çalı, S: Sarılıcı



Şekil 3. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Çaycuma kampüsü için önerilen bitki türleri

Kaynaklar

1. Akça Ş B, Yazıcı K (2017). Çaycuma (Zonguldak) Kentinin Kentsel Açık-Yeşil Alan Yeterliliği Ve Geliştirme Olanakları. VI. International Vocational Schools Symposium. BosniaandHerzegovina (Umyos)
2. Arslan M, Perçin H, Barış E, Uslu A (1996). İç Anadolu Bölgesi İklim Koşullarına Uygun Yeni Bazı Herdem Yeşil Bitki Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 1470, s: 58, Ankara.
3. Aslanboğa İ (2002). Odunsu Bitkilerle Bitkilendirmenin İşleve Uygun Tasarımının, Uygulanmasının ve Bakımının Planlanması, s:100. İzmir.
4. Aslanboğa İ (1997).Fiziksel Çevrenin Belirlenmesinde Bitki Örtüsünün İşlevleri. Doğayı Korumada Kent ve Ekoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı. S: 166-170. İstanbul.
5. Aydın D, Ter U (2008).Outdoorspacequality: casestudy of a Universitycampus plaza. International Journal of ArchitecturalResearch, 2(3), 189-203.

6. **Broussard E (2009)**. The power of place on campus. *Chronicle of Higher Education* 55(34), 12-13.
7. **Cengiz B, Karaelmas D, Karayılmazlar A S, Güler K E (2018)**. MYO Öğrencilerinin Eğilim ve Taleplerinin Belirlenmesi: Bülent Ecevit Üniversitesi Çaycuma Yerleşkesi Örneği. *Bartın Orman Fakültesi*, 20(2): 163-175.
8. **Eroğlu E, Kesim Akıncı G, Müderrisoğlu H (2005)**. Düzce Kenti Açık ve Yeşil Alanlarındaki Bitkilerin Tespiti ve Bazı Bitkisel Tasarım İlkeleri Yönünden Değerlendirmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(3) 270-277.
9. **Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç M T (2012)**. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). İstanbul.
10. **Leszczynski N A (1999)**. *Planting the Landscape*. John Wiley and Sons, Inc, p: 208.
11. **McAyoy L (2001)**. *Outdoors for Everyone: Opportunities That Include People With Disabilities*. *Parks and Recreation*, 36, 8, 24-36.
12. **Moore R C (2002)**. *Plants for play*. Mig Communications, California.
13. **URL-1: Çaycuma Wikipedia**. <https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87aycuma>. Erişim: 12.08.2018
14. **URL-2: Çaycuma Meslek Yüksekokulu** <http://aday.beun.edu.tr/icerik/36/caycuma-myo> Erişim: 12.08.2018.
15. **Yalçın A E (2012)**. Yer duygusu ve peyzaj değerleri arasındaki ilişkinin kampüsler üzerinde değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 139 s. Ankara.
16. **Yazıcı K, Gülgün Aslan B (2017)**. Açık-Yeşil Alanlarda Dış Mekân Süs Bitkilerinin Önemi ve Yaşam Kalitesine Etkisi; Tokat Kenti Örneği, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 54 (3):275-284 ISSN 1018 – 8851.
17. **Yazıcı K, Kalaycı Önaç A, Gülgün Aslan B (2018)**. Süs Bitkilerinin Kampüs Alanlarında İşlevsel Kullanımı Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Örneği. *Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi*, 1404-1415. (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum).
18. **Yılmaz S (2015)**. Bir Kampüs Açık Mekanının Peyzaj Tasarımı: Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Binası Kastamonu Üni., *Orman Fakültesi Dergisi*, 2015, 15 (2) 297-307.



Modern Türk Şehir Planlamasında Aktif Yeşil Alan Standardı: Kayseri Şehir Planlarında Zamansal Bir İnceleme

Suat ÇABUK1*

¹ Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, 59000, TEKİRDAĞ

Öz

Bu çalışmanın amacı, şehir planlarında önemli bir yere sahip olan aktif yeşil alanlara ilişkin mekânsal standardın Türk imar mevzuatında ve Kayseri şehir planlarında zamansal değişimini incelemektir. Osmanlı'dan günümüze imar mevzuatında aktif yeşil alanlar için ortaya konulan asgari standartlar ile Kayseri'nin 1933, 1944, 1975 ve 1986 yıllarında hazırlanan dört şehir planında beklenen değerler ile dönem sonunda gözlenen değerler, betimleyici araştırma yöntemi çerçevesinde ele alınmıştır.

Modern Türk şehir planlamasında ve imar mevzuatında yeşil alan kavramı, gerçek anlamını Cumhuriyet Dönemi'nde kazanmıştır. Türk şehirciliğinde yeşil alan standartları ise 1933 yılından beri kullanılmaktadır. Kayseri şehir planları hazırlanırken, başlangıçta imar mevzuatında öngörülen asgari standartlara uyulduğu anlaşılmaktadır. Buna karşılık 2006 yılında şehirde gözlenen kişi başına 2,97 m² aktif yeşil alan değeri, oldukça düşük bir düzeye işaret etmektedir.

Araştırma kapsamında, Kayseri'de kişi başına aktif yeşil alan değeri, Osmanlı'nın son yıllarında 0,89 m², birinci plan dönemi sonu olan 1944 yılında 1,04 m², ikinci plan dönemi sonu olan 1975 yılında 3,40 m², üçüncü plan dönemi sonu olan 1986 yılında 1,84 m² olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada incelenen son Kayseri şehir planı ise dördüncü plan olup, dönem sonu olarak 2006 yılı esas alındığında kişi başına 2,97 m² aktif yeşil alan değeri ile karşılanmaktadır. Bu bulgular ışığında, imar mevzuatının 1933 yılından günümüze zorlayıcı hükümlerine ve Kayseri'de uygulamaya geçirilen dört şehir planına rağmen, asgari aktif yeşil alan değerlerine -günümüzde 10 m²/kişi- 2006 yılına kadar ulaşamadığı sonucuna varılmaktadır.

Kayseri'de metropoliten alan sınırının 2004 yılında değişmesi ile şehrin çeperlerindeki yeşil alan potansiyeli, 2006 sonrasında hazırlanan yeni planlarda devreye alınmıştır. Bu planlarda 2025 yılı hedeflenmiş olup, şehir nüfusunun 1.700.000 olacağı varsayılarak, yine asgari düzeyden hareketle kişi başına 10 m² aktif yeşil ayrılması öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Şehir planlama, şehirselsel arazi kullanım standartları, aktif yeşil alan, kamu parkları.

Active Green Area Standard in Modern Turkish Urban Planning: A Temporal Examination in Kayseri City Plans

Abstract

The aim of this study is to examine the timewise change of the spatial standard regarding the active green areas having an important place within Turkish development legislations and Kayseri urban plans. The minimum standards expected for the active green areas in the development legislation from the Ottoman Empire until today, the values expected in four urban plans of Kayseri prepared in 1933, 1944, 1975 and 1986 and the values observed at the end of the period have been examined within the frame of the descriptive research method.

The concept of active green area in modern Turkish urban planning and development legislation gained its real meaning in Republican Period. Active green area standards in Turkish urbanism have been used since 1933. Minimum standards foreseen in the legislation are seen to have been respected at the beginning during the preparation of Kayseri urban plans. In contrast, the value of active green area observed per person in 2006 as 2.97 m² is in a very low level.

In the scope of the research, the active green area value per person in Kayseri was determined to be 0.89 m² in the last years of the Ottoman Empire, 1.04 m² in 1944 which was the end of the first planning period, 3.40m² in 1975 which was the end of second planning period and 1.84m² in 1986 which was the end of third planning period. The last Kayseri urban plan that was examined in this study was the fourth plan and the value of 2.97 m²

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Suat ÇABUK (Doç. Dr.); Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 59000, Süleymanpaşa/ Tekirdağ - Türkiye. E-mail: suatcabuk@nku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0405-667X

Geliş (Received) : 04.02.2019
Kabul (Accepted) : 08.04.2019
Basım (Published) : 15.08.2019



of active green area per person was encountered in 2006 year which was assumed as the end of the planning period. In the light of these findings, it can be concluded that despite the challenging provisions of the urban planning legislation and the four urban plans implemented in Kayseri, the minimum active green field values (10 m² / person) could not be reached until 2006.

After the change of the metropolitan area boundary in Kayseri in 2004, the green space potential within the city perimeter was commissioned in the new plans prepared after 2006. Year 2025 is targeted in these new plans and assuming that the population of the city will be 1,700,000, 10 m² of active green area per person is foreseen to be spared as the minimum level.

Keywords: Urban planning, urban land use standards, active green area, public parks.

1. Giriş

Şehirleri, planlandığı şekilde bir kerede inşa etmenin örnekleri tarihte nispeten azdır. Barok Dönemi'nde ilk olarak gözlenen şehir yenileme ve şehir genişletme planları, 19. yüzyılda yerini çağdaş şehir planlama pratiğine ve kuramına bırakmıştır.

Çağdaş şehir planlamasının başlangıç olgusu ve zamanı, ülkelere ve toplumlara göre değişiklik göstermektedir. İngiltere temelinde konuya yaklaşanlar, başlangıç için 1832 -1854 yılları arasında gelişen "Halk Sağlığı Hareketi"ni (Lewis, 1952: 167-172), konut (Cherry, 1979: 309), belediye, istimlak ve imar yasalarını göstermişlerdir. Bu yasalar, şehir planlama disiplininin gelişmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu yasaların şehirlerde yaşam koşullarının iyileştirilmesine, alt gelir grubuna daha nitelikli konutlar sağlanmasına, konutların güneş ışığı ve temiz hava gereksinimlerinin vurgulanmasına, temiz içme suyu ve kanalizasyon sisteminin oluşturulmasına ve halka rekreasyon alanı sunulmasına olumlu etkileri olduğu açıktır.

Baron Haussmann tarafından Paris'te 1853-1870 yılları arasında gerçekleştirilen kentsel dönüşüm uygulaması da modern Fransız şehirciliği ve çağdaş planlama için bir başlangıç noktası olarak görülmektedir. Haussmanizm referans alınarak "Parisleşme" (Parisisation) (Yacobi ve Schter, 2005: 499-515; Bauer, 2001: 150-66) modasına uygun olarak, dünyadaki pek çok şehirde kentsel dönüşüm, bulvarlar açma, bulvar peyzajı oluşturma, kanalizasyon ve içme suyu sistemleri kurma, büyük parklar meydana getirme gibi imar operasyonları gerçekleştirilmiştir.

Çağdaş şehir planlamasının başlangıcı olarak "plan teknikleri" esas alındığında ise Ildefons Cerda'nın 1859 Barselona Planı ya da James Hobrecht'in 1862 Berlin Planı dikkat çekmektedir. Bununla birlikte hem Paris'te açılan bulvarların etkisi hem de Londra'da oluşturulan şehirselleme teknik altyapısının etkisi Barselona ve Berlin planlarında da belirgin bir şekilde gözlenmektedir (Sutcliffe, 1981: 42-91). Ancak bu planların da modern kapsamlı şehir planlarından ziyade, batıların "extension plans" olarak nitelendirdikleri şehirselleme ve genişleme planları oldukları söylenebilir.

Çağdaş şehir planlamasının kuramsal açıdan ortaya çıkışı ise 1860 sonrasında rastlanmaktadır. Reinhard Baumeister, Camillo Sitte, Josef Stübben ve Rudolf Eberstadt gibi Alman şehircilik uzmanlarının yazdıkları kitaplar, şehir planlamasının ilk klasikleri olarak kabul edilmektedir. Ayrıca "Bahçe Şehir" fikrinin yaratıcısı Ebenezer Howard'ın ve bahçe şehirler fikrini ilk uygulamaya geçiren Raymond Unwin'in kitapları, modern şehir planlama klasikleri arasında yer almaktadır (Cherry, 1979: 315).

Kapsamlı planlamanın gelişme göstermesi ile iki şehir planı yarışması, "Büyük Planlar" yapma düşüncesinin önünü açmıştır. Bunlardan ilki Şikago 1909 şehir planı yarışmasında ödül kazanan Daniel Burnham ve Edward H. Bennett'in planı, ikincisi de Berlin 1909-1910 şehir planı yarışmasında ödül kazanan Hermann Jansen'in planıdır. Böylece şehir plancıları, şehirlere etki bölgesi çerçevesinde bakma olanağına kavuşmuşlardır.

Tıpkı 1859 Barselona Planı'nda olduğu gibi, 19. yüzyılın ikinci yarısında hazırlanan pek çok şehir planında park ve bahçeler için alanlar ayrılmıştır. Yeşil alanların, bu ilk çağdaş şehir planlarında dağınık şekilde konumlandığı bilinen bir durumdur. Bir şehir planının olmadığı ve uzun yıllar da hazırlanamadığı Londra metropolünde ise 1830 yılı öncesinde sadece varlıklı kesimin yararlanabildiği "özel bahçeler" söz konusuydu. Tüm Londralıların yararlanabildiği "bahçeler ve parklar" ise 1830 sonrasında ortaya çıkmıştır (Henneberger, 2002: 15).

Amerikalı plancılar ise 19. yüzyılın ortalarında Avrupa şehirciliğinden ve yeşil alan düzenleme yaklaşımlarından etkilenerek "Park Hareketini" geliştirmişlerdir. Şehir planlarında yeşil alanları, tıpkı ulaşım gibi bir sistem çerçevesinde ele almışlardır (Olmsted ve Kimball, 1970: 122-125). Aktif yeşil alanlar 20. yüzyıla girilirken değişen ihtiyaçlara göre planlarda çeşitlenmiştir. Zamanla çocuk oyun alanları, komşuluk parkı, büyük kent parkları, bölge parkları, spor alanları gibi yeşil alan türleri planlama literatürüne girmiş ve uygulanmıştır. Aynı zamanda yeşil alanlar farklı kullanıcılara (farklı yaşta çocuklara, yetişkinlere, vb.) göre de çeşitlenmiştir.

Şikago ve Berlin planları incelendiğinde, bir açık alan modeline sahip oldukları gözlenmektedir (Ladd, 1990: 7). Özellikle 1910 Büyük Berlin Planı'nda şehrin etrafındaki açık alanlar korunarak, bir dış yeşil halka ile içerde daha küçük bir yeşil halka meydana getirilmiştir. Dış halkadan iç şehre uzanan radyal yeşil koridorlar ve çok sayıda kamusal park düşünülmüştür. Jansen Berlin Planı, yeşil alanlara ilişkin o güne kadar üretilen kuramsal yaklaşımları bir büyük şehirde senteze ulaştırması açısından ayrı bir değere sahiptir (Borsi, 2015: 52).

Osmanlı şehirlerinde ise 1869 yılına kadar park ve halk bahçeleri bulunmamaktadır. Bunun yerine su kıyılarında, havaların sıcak olduğu aylarda, genelde ailece gidilen “mesire yerleri” söz konusudur (Evliya Çelebi, 2006: 41-245). Osmanlı şehirlerinde evler, genellikle iç bahçeli ve avluludur. Buna bağlı olarak Osmanlı toplumu doğayı şehrin içerisine getiren, yeşil alan gereksinimini evinin bahçesinde karşılayan bir mekân anlayışına sahiptir. Ayrıca pek çok Anadolu şehrinin (Malatya, Safranbolu, Ankara, Konya, Kayseri vb.) yakınında bulunan ve yazları göçülen “bağ evleri”, toplumun temel dinlenme yerleşmeleridir (Çabuk, 2017: 205).

Sultan Abdülaziz’in Avrupa seyahati, İstanbul’da ilk halk bahçelerinin meydana getirilmesinde etkili olmuştur. Bu doğrultuda İstanbul şehir peyzajına, 1869 yılında Taksim Bahçesi, 1870 yılında Kısıklı Sarıkaya Bahçesi, 1871 yılında Sultanahmet Bahçesi ve 1877 yılında Tepebaşı Bahçesi kazandırılmıştır. Yine İstanbul’dan (Gülhane, Üsküdar Doğancılar, Fatih semtlerinde) başlamak üzere, 20. yüzyılın ilk çeyreğinde Batı tarzında şehir parkları oluşturulmuştur (Çabuk ve ark., 2018: 327).

Çalışma alanı olan Kayseri’de ise ilk halk bahçesi Osmanlı Dönemi’nde, 1888 yılında hayata geçirilmiştir. Cumhuriyet ile birlikte modern şehir planlarının hazırlanması zorunlu hale gelmiş, Kayseri’nin ilk şehir planı 1933 yılında yapılmıştır (Çabuk, 2012: 63-87). Kayseri’nin geleneksel dokusu içinde ve gelişme alanlarında aktif yeşil sahalarda da diğer şehirseller kullanımlar gibi plan, yasa ve yönetmelikler çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Resmi Gazete’nin 21 Haziran 1933 tarihli sayısında yayınlanan 2290 sayılı “Belediyeler Yapı ve Yollar Kanunu”, yeşil alanlar için şehir planlarında kişi başına 4 m² alan ayrılmasını zorunlu kılmıştır. Böylece mekân standartlarına dayalı bir şehircilik yaklaşımı, kentsel kamusal alanlar için temel belirleyici haline gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı, şehir planlarında önemli bir yere sahip olan aktif yeşil alanlara ilişkin mekânsal standardın Türk imar mevzuatında ve Kayseri şehir planlarında zamansal değişimini incelemektir. Kayseri şehrinin mekânsal biçimlenişi 1933, 1944, 1975, 1986 ve 2006 yıllarında hazırlanan imar planları ile gerçekleşmiştir. Dolayısıyla bugün şehirde bulunan aktif yeşil alanlar, bu planlarda ortaya konulan kararların bir sonucu olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada 2006 plan dönemi 2025 yılında tamamlanacağından kapsam dışı bırakılmıştır. Çalışmanın mekânsal sınırlarını Melikgazi ve Kocasinan belediyelerinin 2004 yılına kadar geçerli olan sınırları oluşturmaktadır. İçerik yönünden çalışmanın sınırını ise aktif yeşil alanlar ve bu yeşil alanların planlarda beklenen ve gözlenen sonuçları oluşturmaktadır.

2. Osmanlı’dan Günümüze İmar Mevzuatında Aktif Yeşil Alan Standartları

Osmanlı’da modern imar anlayışına geçişin başlangıcı olarak, 25 Haziran 1839 tarihli imar kurallarına ilişkin “İlmühaber” belgesi esas alınmaktadır (Ergin, 1995: 1244; Özcan, 2006: 157). İlmühaber’de yer alan kararların uygulanmasının sadece başkent İstanbul ile sınırlı olması önemini azaltmamaktadır. Üstelik bu belgenin 3 Kasım 1839 tarihli Tanzimat Fermanı’ndan önce yayımlanmış olması da (Gül ve Lamb, 2005: 426-433), Osmanlı’nın yeni döneme geçişte ilk adımı, mimarlık ve şehircilik alanında attığını göstermesi bakımından dikkat çekicidir.

Bu yazılı belge, önceki yangın yerleri talimatlarından farklı olarak, hem şehir planlamayı hem de kapsamlı bir yapısal çevre kontrolünü içeren “Osmanlı İmar Politikasını” belirlemiştir. Burada yer alan imar kurulları: İstanbul’da belirlenen ana arterlerin genişletilmesine, dört farklı tipte (20, 15, 12, 10 zira) sokak genişliğine, geometrik düzende sokaklar ve parseller oluşturulmasına, cami ve mezarlıklar hariç kamulaştırma yapılabilmesine, kamulaştırılan evlerin sahiplerinin kiralalarının ödenmesine, yaya kaldırımını oluşturulmasına, kaldırımlar üzerinde düzenli ağaç dikimine, Haliç’in her iki kıyısında rıhtımlar yapılmasına, rıhtımların uygun yerlerinde meydanlar düzenlenmesine, cami ve diğer büyük binaların etrafı açılarak meydanlar oluşturulmasına, ahşap binalar yerine taş ve tuğla binaların tercih edilmesine, binalar için projeler çizilmesine, tüm bu çalışmalar için harita ve plan hazırlanmasına ilişkindir (Gül ve Lamb, 2005: 426-433).

Bu imar kararlarının merkezi denetim yetkisi, 1831 yılında devletin bayındırlık işlerini yürüten “Mi‘mârân-ı Hâssa Ocağı”nın yerine kurulmuş olan “Ebniye-i Hassa Müdürlüğü”ne verilmiştir. Daha sonra merkezi yönetimde gerçekleşen reformlar ışığında 1848 yılında Nafia Nezareti (Bayındırlık Bakanlığı) kurularak Osmanlı topraklarında imar ve inşaat işlerinde yetki ve sorumluluk günümüze kadar uygulanan şeklini almıştır (Akyıldız, 1993: 140-143). Nafia Nezareti tarafından 1839 tarihli İlmühaber’de bulunan imar kararlarının yeniden gözden geçirilmesiyle oluşturulan 1848 tarihli “Ebniye Nizamnamesi” yine İstanbul için hazırlanmıştır. İkinci Ebniye Nizamnamesi ise 1849 yılında yayımlanmış ve yayınlanan nizamname tüm Osmanlı coğrafyasında uygulanmıştır (Tekeli, 1999: 19-31). Bunları 1863 yılında yayınlanan “Turuk ve Ebniye Nizamnamesi” ve 1882

tarhli “Ebniye Kanunu” izlemiştir.

Öte yandan şehirlerde yerel hizmetlerden 1826 yılına kadar sorumlu olan Kadılık kurumundan yetkiler alınarak merkezde İhtisab Nâzırlığı'na, taşrada ise İhtisab Müdürlükleri'ne verilmiştir. 4 Ekim 1853 tarihinde başlayan Osmanlı-Rus Savaşı (Kırım Savaşı) nedeniyle başkentte yerli ve yabancı sivil ve asker nüfusu artış göstermiştir. Kentte temizlik, sağlık ve ulaşım sorunlarının İhtisab Nezâreti tarafından giderilememesi üzerine, İstanbul'da yeni bir kurum olarak, 13 Haziran 1854 tarihinde “Şehremâneti” kurulmuştur. Ayrıca İstanbul'da etkin belediye hizmetlerinin başlatılması için 28 Aralık 1857 tarihinde, Paris kenti yönetim modeli esas alınarak, Beyoğlu'nda “Altıncı Dâire-i Belediye” kurulmuştur. 1868 yılında bu model çerçevesinde İstanbul'un 14 bölgesinde ve ülkenin tüm vilayet, sancak ve kaza merkezlerinde belediye teşkilatının kurulmasına karar verilmiştir (Ortaylı, 1992: 398-402).

Tüm bu bilgiler çerçevesinde, Osmanlı'da imara ilişkin İlmühaber'in yayınlandığı 1839 yılından Ebniye Kanunu'nun yayınlandığı 1882 yılına kadar geçen 43 yıllık dönem, geleneksel yapıdan modern imar düzenine bir geçiş dönemi olarak nitelenebilir.

Diğer taraftan 1863 tarihli Turuk ve Ebniye Nizamnamesi, adından da anlaşıldığı üzere yol ve binaların düzenlenmesine ilişkindir. Şehir planı kavramı, bu nizamnamede henüz günümüzdeki anlamına kavuşmamıştır. Gerek boş arazi olup binalar yapılmasına izin verilen yerler ile yanan yerlerin mevcut durumunu gösteren çizili belge için, gerekse nizamname çerçevesinde 15-12-10-8-6 arşın genişliklerindeki geometrik düzene sahip yeni yollar ve yeni parseller için oluşturulan çizili belge için “harita” ifadesi kullanılmıştır.

Tanzimat sonrası Osmanlı imar mevzuatında kamusal yeşil alanlara ilişkin ilk ifade 6 Ekim 1868 tarihinde yayınlanan “Dersaadet İdare-i Belediye Nizamnamesi”nde yer almıştır. Bu nizamnamenin yirmi üçüncü maddesinde geçen “... ve ahalinin tenezühü maksadıyla bahçe ve meydan yapmak gibi...” (Ergin, 1995: 1619) şeklindeki ifade, belediyelere tıpkı Avrupa şehirlerinde olduğu gibi bahçeler oluşturma imkânı sağlamıştır.

Meşrutiyet idaresinin 1876 yılında oluşumu ve Kanunu Esasi'nin kabulü ile padişahın yanı sıra meclislerin de söz sahibi olduğu, yeni bir sisteme geçilmiştir. Bu kapsamda meclisin açık kaldığı süreçte çıkardığı yasalardan ikisi belediyelerle ilgilidir. İstanbul için “Dersaadet Belediye Kanunu” çıkarılmıştır. İstanbul dışındaki belediyeler için “Vilayet Belediye Kanunu” çıkarılarak 5 Ekim 1877 tarihinde yayınlanmıştır. Vilayet Belediye Kanunu'nun belediyenin görevlerinin açıklandığı üçüncü maddesinde “... ve umuma mahsus bahçelerin hüsn-i muhafazasına ...” ifadesi yer almıştır (Ergin, 1995: 1658). Yine Osmanlı coğrafyasının tamamı için geçerli olan 13 Mayıs 1879 tarihli İstimlak Kararnamesi'nin birinci maddesinde, kamu yararı doğrultusunda kamulaştırma yapılabilecek arazi kullanımları arasında “memleket bahçeleri ve mesireler” de sayılmıştır (Ergin, 1995: 1758). Buna karşın 5 Kasım 1882 tarihinde yayınlanan “Ebniye Kanunu”nda, beklenenin aksine gerek şehir planlama gerekse kamusal yeşil alan kavramlarına ilişkin herhangi bir açıklama yer almamıştır.

Kamusal yeşil alanların şehirlere kazandırılmasında tüm bu yönetim ve hukuk alanında gerçekleşen yeniliklerden ziyade, Sultan Abdülaziz'in Avrupa seyahatinin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda ilk halk bahçeleri olarak 1869 yılında Taksim Bahçesi, 1870 yılında Kısıklı Sarıkaya Bahçesi, 1871 yılında Sultanahmet Bahçesi ve 1877 yılında Tepebaşı Bahçesi İstanbul şehir peyzajına kazandırılmıştır. Diğer Osmanlı şehirlerinde yeni kurulmuş olan belediyeler de yol genişletmenin ve meydanlar oluşturma'nın yanı sıra İstanbul etkisinde kamu bahçelerini uygulamaya geçirmişlerdir (Çabuk ve ark., 2018: 327).

Erken 20. yüzyılda ise “park” kavramı Osmanlı şehirlerinin gündemine gelmiştir. Yine İstanbul'dan (Gülhane, Üsküdar Doğançılar, Fatih semtlerinde) başlamak üzere Batı tarzında şehir parkları oluşturulmuştur. Burada dikkat çeken nokta ise Samsun ve Edirne gibi birkaç şehir haricinde Osmanlı şehirlerinin bir imar planının olmaması, alınan her imar kararının dar kapsamlı projeler (iskele ve rıhtım projeleri, park ve bahçe projeleri, yol istikamet projeleri, yanan mahallerin yol, ada ve parsellasyon projeleri vb.) çerçevesinde uygulanmasıdır.

Erken Cumhuriyet Dönemi belediyeçiliğinde, imar anlayışı ve yeşil alan yaklaşımı açısından 14 Nisan 1930 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanan Belediye Kanunu önemli bir yere sahiptir. Yürürlükte 75 yıl kalan bu kanunun belediyelerin görevlerine ilişkin hususları ele alan 15. Maddesi'nde “30- Beldenin harita, kadastro ve müstakbel şekil plânlarını yaptırmak ve en az beşer senelik bir mesai imar programı hazırlayıp tatbik etmek; 31- Beldenin sokak ve meydanlarını plâna ve programa uygun olarak tanzim ve islah etmek, sınıflarını, isimlerini, numaralarını tayin etmek, buna göre ağaçlamak, döşemek, aydınlatmak süslemek, duracak, sığınacak, dinlenecek yerler yapmak ve eyi bir halde bulundurmamak; 32- Beldenin plâna ve programa uygun, 13 Mayıs 1926 tarih ve 839 numaralı kanuna ve diğer hususî ahkâma tevfiқан lağım ve çukurlarını inşa ve tamir etmek ve ettirmek; 33- Halk için kütüphane ve okuma salonları açmak, **belediye bahçeleri, fidanlıkları, çocuk**

bahçeleri, oyun ve spor yerleri yapmak, belediye koruları yetiştirmek, bunları korumak ve işletmek (bu işler için kâfi mütehasıs bulunamayan belediyelere alâkadar mahallî daireleri yardım eder)” şeklinde kararlar yer almıştır. Böylece şehirlerin altyapı, yol, harita, imar planı, imar programı, park ve bahçe işleri, spor sahalarını yapma yetkisi 1580 sayılı Belediye Kanunu ile belediyelere verilmiştir.

Belediyelere verilen mimarlık, mühendislik ve şehircilikle ilgili geniş görevler, 21 Haziran 1933 tarihinde Resmi Gazete’de yayınlanan 2290 sayılı “Belediyeler Yapı ve Yollar Kanunu” ile uygulama sahasına geçirilmiştir. Bu yasa ile Osmanlı Dönemi’nden 1933 yılına kadar ilk kez şehir planlarında alan kullanımları için mekânsal standartlar getirilmiştir. Yasanın 4. Maddesinin b fıkrasında belirtilen değerler şunlardır:

Müstakbel nüfus X 50 = ... M² ev, bahçe, yol ve meydanlar,
 Müstakbel nüfus X 4 = ... M² ticaret ve sanayi mahalleri,
 Müstakbel nüfus X 4 = ... M² koru, çayır, göl ve oyun yerleri,
 Müstakbel nüfus X 3 = ... M² hastane, mezarlık, hamam, otel ve kahvehane gibi umumî yerler,
 Müstakbel nüfus X 2 = ... M² resmî ve askerî müesseseler ve talim yerleri,
 Müstakbel nüfus X 2 = ... M² mektep ve kütüphanelere tahsis edilecek yerler

Bu değerlere göre elli yıl sonraki nüfus öngörülerek, şehir planlarında kişi başına 4 m² “*koru, çayır, göl ve oyun yerleri*” gibi kamusal yeşil alanlar ayrılması kararlaştırılmıştır. Resmi Gazete’nin 16.7.1956 tarihli sayısında yayınlanan 6785 sayılı İmar Kanunu’nda ise şehir planlarında kullanılmak üzere herhangi bir yeşil alan standardı tanımlanmamıştır. Oysa o yıllar dünyada şehir planlamanın altın yılları ve mekânsal standartların en yoğun kullanıldığı dönemdir. Bu eksiklik 1972 yılında bir yasa ile kısmen giderilmiştir. Resmi Gazete’de 20.7.1972 tarihinde yayınlanan 1605 sayılı yasanın 28. Maddesi’nde kişi başına aktif yeşil alan 7 m² olarak belirlenmiştir.

Resmi Gazete’nin 9.5.1985 tarihli sayısında yayınlanan 3194 sayılı İmar Kanunu ve bu kanun çerçevesinde çıkarılan “İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmelik” ile imar planlarında asgari mekân standartlarının kullanımı yeniden zorunlu hale getirilmiştir. Yönetmelik incelendiğinde şehir imar planlarında spor alanları dâhil yeşil alanlar için istenen asgari standart 7 m²/ kişi olarak belirlenmiştir. Bu yönetmelikte 2.9.1999 tarihinde gerçekleşen değişiklik ile imar planlarında kişi başına aktif yeşil alan standardı 10 m²’ye yükseltilmiştir.

Resmi Gazete’nin 14.6.2014 tarihli sayısında yayınlanan “Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği”, imar planlarında aktif yeşil alanların düzenlenmesine ilişkin yeni yaklaşımlar getirmiştir. Buna göre erişilebilirlik esas alınarak çocuk bahçesi, oyun alanı ve açık semt spor alanları takriben 500 m hizmet etki çapı belirlenerek imar planlarında konumlandırılması kararlaştırılmıştır. “Sosyal Açık ve Yeşil Alanlar” olarak ifade edilen “çocuk bahçesi, park, botanik parkı, hayvanat bahçesi, mesire yeri, rekreasyon” kullanımları için yine asgari kişi başına 10 m² standardı belirlenmiştir

3.Kayseri Şehrinin İmar Planlarıyla Biçimlenişi, Planlama Ve Uygulama Boyutuyla Aktif Yeşil Alan Değerleri

Cumhuriyet Dönemi öncesinde Kayseri’de mutasarrıflık ve belediye eliyle yol genişletme, mezarlık kaldırma, meydan oluşturma, park ve bahçe düzenleme gibi birtakım imar uygulamalarının hayata geçirildiği bilinmektedir (Çabuk, 2012: 66). Bir şehir planı hazırlanmaksızın yapılan bu dar kapsamlı uygulamalar, doğrudan yöneticilerin şahsi kararlarıyla gerçekleşmiştir.

Osmanlı Devleti’nin son yıllarında Ebniye Kanunu çerçevesinde Kayseri’de yol genişletme çalışmaları dikkat çekmekle birlikte park ve bahçeler de yapılmıştır. Bunlardan ilki 1888 yılında Kayseri Belediye başkanı Mehmet Ali Efendi tarafından meydanın kuzeyinde bulunan bazı tarihi yapıların yıkılmasıyla oluşturulan bahçedir. Bir dönem “Belediye Bahçesi”, başka bir dönem “Millet Bahçesi” adıyla anılan bu bahçe, 7700 m² büyüklüğü ile şehrin ilk kamusal aktif yeşil alanı olmuştur. İkinci aktif yeşil alan şehrin doğusunda “Gültepe Bahçesi” adıyla 1909 yılında düzenlenmiştir. Belediye tarafından uygulamaya geçirilen bahçe 33.600 m²’dir. Şehre en yakın mesire bahçesi olması nedeniyle halkın daima yoğun olarak kullandığı bir yeşil alan olmuştur. Şule Parkı olarak adlandırılan üçüncü aktif yeşil alan ise yine şehrin meydanında, bu kez kale surlarının önündeki hendekler doldurularak, bazı hanlar ve dükkânlar yıkılarak kazanılan 7000 m²’lik alanda, 1915 yılında düzenlenmiştir (Çalışkan, 1995: 57).

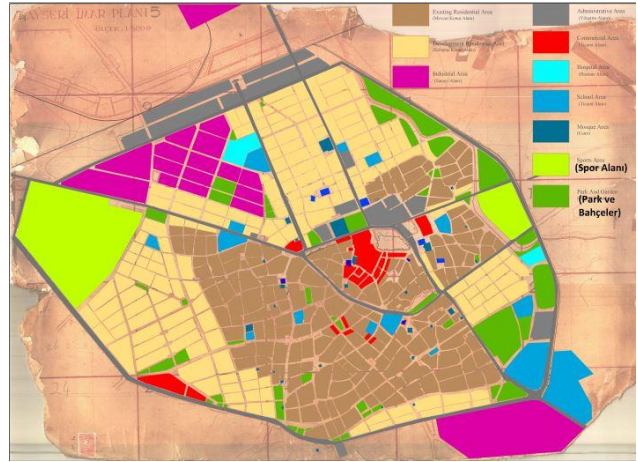
Kayseri’de planlı şehirciliğin henüz başlamadığı yıllarda gerçekleştirilen bu yeşil alanların, daha çok resmi binaların bulunduğu şehir meydanını süsleyen yeşillikler ve sosyalleşmeyi sağlayan çay bahçeleri olarak işlev gördüğü söylenebilir. Bu üç park ve bahçenin toplam alanı 48.300 m² olup, 1900 yılındaki şehir nüfusu 49.498 alındığında (Kocabaşoğlu ve Uluğtekin, 1998: 162) kişi başına 0,98 m², 1907 yılındaki şehir nüfusu 54.011 olarak alındığında (İpşirli, 2002: 98) ise kişi başına 0,89 m² aktif yeşil alan düşmektedir.

Kayseri, Erken Cumhuriyet Dönemi’nde devlet yatırımlarıyla ekonomik alanda büyük bir gelişim sergilemiştir. Buna karşın güçlü bağları olan Ankara şehri modern bir şehir haline gelirken, Kayseri’nin harabe görünümü eleştiri konusu olmuştur (Seyfi Ekrem, 1932). Kayseri şehrsel mekânının yeniden biçimleneceği yeni bir döneme girilmiştir. Ancak imarı gerçekleştirecek idarecilerin şehir planı hazırlatmaları yasal bir zorunluluktur. Bu kapsamda, günümüze kadar Kayseri’de 1933-1944-1975-1986-2006 yıllarında olmak üzere beş kez şehir imar planı hazırlanmıştır. Bu planlarda yeşil alanlar konusu da diğer şehrsel sorunlar gibi önemli bir başlık olarak ele alınmıştır.

Kayseri’nin ilk şehir planı, bir Türk plancı olan Burhanettin Çaylak tarafından hazırlanmıştır. “Çaylak Planı” olarak adlandırılan 8 Kasım 1933 tarihli bu ilk plan, 1/8000 ölçekli şematik bir plan olup, 1/2000 ölçekli şehir planı ise 1936 yılında onaylanmıştır. Bu şehir planında, yeni yayınlanmış olan “Belediyeler Yapı ve Yollar Kanunu”nda belirtilen ilke ve standartlar katı bir şekilde kullanılmıştır. Çaylak Planı’nın yeşil alan düzenleme yaklaşımına bakıldığında, korunması kararlaştırılan tarihi yapıların (Kale, Sur, Hunat Külliyesi, vb.) çevresinin boşaltılarak yeşil alan haline getirildiği gözlenmektedir. Şehrin kuzeyinde Hacıkılıç Camisi ortada kalmak üzere batısından doğusuna bir yeşil bant oluşturulmuştur. Böylece yeni şehir ile eski şehir bu yeşil bant ile birbirinden ayrılmıştır. Bu yeşil bant, doğuda stadyum ve göl olarak belirlenen büyük bir yeşil alana açılmıştır. Hipodrom için bu gölün doğusunda yer seçilmiştir. Şehrin mevcut dokusunda beş farklı noktada çocuk bahçesi niteliğinde yeşil alanlar düzenlenmiştir (Çabuk, 2012: 80). Öte yandan 1/8000 ölçekli şematik planda imar mevzuatındaki “müstakbel nüfus X kişi başına 4 m² yeşil alan” formülü çerçevesinde, yeşil alanların 60.000 X 4= 240.000 m² olarak oluşturulduğu anlaşılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Kayseri’nin ilk şehir planında (Çaylak Planı’nda) park ve bahçeler (Çabuk, 2012)



Şekil 2. Kayseri’nin ikinci şehir planında (Oelsner-Aru Planı’nda) park ve bahçeler (Demir ve Çabuk, 2013)

Uygulamada ise 1933-1945 yılları arasında 4 adet aktif yeşil alan hayata geçirilebilmiştir. Setenönü Çocuk Bahçesi, Çaylak Planı’nda önerilen beş çocuk parkından biri olarak 1933 yılında oluşturulmuştur. Bu saha 1882 haritasında mezarlık olup, şehirden mezarlıkların kaldırılması sürecinde boşaltılmıştır. Setenönü Bahçesi Kayseri’de çocuklara yönelik düzenlenen ilk bahçe olması açısından dikkat çekicidir. Bahçenin toplam alanı 3040 m²’dir. Planda önerilen bir diğer yeşil alan da “Kömürlük Müselles Bahçesi” olup, 1650 m² büyüklüğünde yapılmıştır (İller Bankası, 1949: 540). Kurşunlu Camisi’nin çevresindeki mezarlıkların kaldırılması sonucunda boşalan sahada 1935 yılında yapımına başlanan “Mimar Sinan Parkı” 19.000 m² olup, içerisinde modern tarzda süs havuzu ve çiçek tarhları oluşturulmuştur. Kayseri’de bu dönemde uygulamaya geçirilen, ama 1/8000 ölçekli şematik planda yer almayan park ise 1936 yılında tren istasyonu binası önüne düzenlenen yaklaşık 2000 m² büyüklüğe sahip “İstasyon Parkı”dır. Aslında bu alandaki düzenleme daha çok İstasyon Meydanı oluşturma amacı taşımaktadır. Şehrin dünyaya açılan kapısı olması sebebiyle bu meydan özel olarak düzenlenmiştir. Orta Avrupa şehirlerinin istasyon meydanlarında olduğu gibi dairesel bir havuz, havuzu çevreleyen yeşil bir hat ve havuza ulaşan yolun iki kenarında simetrik bahçeler oluşturulmuştur.

Kayseri'nin ikinci imar planının hazırlanmasından önce, şehirde bulunan park ve bahçelerin toplam alanı 60.000 m²'ye çıkmıştır. Ancak şehir nüfusunun 1945 yılında 57.698 olduğu düşünüldüğünde kişi başına 1,04 m² aktif yeşil alan düştüğü bulgusuna ulaşılmaktadır. Dolayısıyla planlı şehircilik Kayseri'ye yeşil alan kazandırmakla birlikte, nüfusta yaşanan artışla kıyaslandığında neredeyse Osmanlı Dönemi düzeyinde olmasına ve 1933 tarihli imar mevzuatında öngörülen değerin dörtte biri düzeyinde kalmasına yol açmıştır.

Kayseri'nin ikinci imar planı 1945 yılında yürürlüğe girmiştir. Planın 1/5000 ölçekli master plan taslağı, Nafia Vekâleti Şehircilik Fen Heyeti danışmanlarından Mimar ve Şehircilik Uzmanı Gustav Oelsner tarafından gerçekleştirilmiştir (Hovardaoğlu, 2014: 39). Alt ölçekli planlar ise Oelsner'in İTÜ'de yardımcılığını yapan Mimar Doç. Kemal Ahmet Aru'nun başkanlığında Kayseri Belediyesi'ne bağlı bir mimari büroda çizilmiştir. Oelsner-Aru 1945 Kayseri İmar Planı'nda, belediyenin isteklerini karşılayan bir şehir planı değil, o günlerin şehircilik ilkeleri ve planlama esaslarını dikkate alan oldukça rasyonel bir plan hazırlanmıştır (Demir ve Çabuk, 2013: 209) (Şekil 2). Oelsner-Aru Planı, Osman Kavuncu ve Mehmet Çalık gibi şehre damgasını vurmuş belediye başkanları tarafından uygulamaya geçirilmiştir. Öte yandan, 1958 yılından sonra özellikle yeni gelişme alanları ve yeni sanayi alanları hazırlanan mevzi planlar doğrultusunda uygulamaya geçirilmiştir.

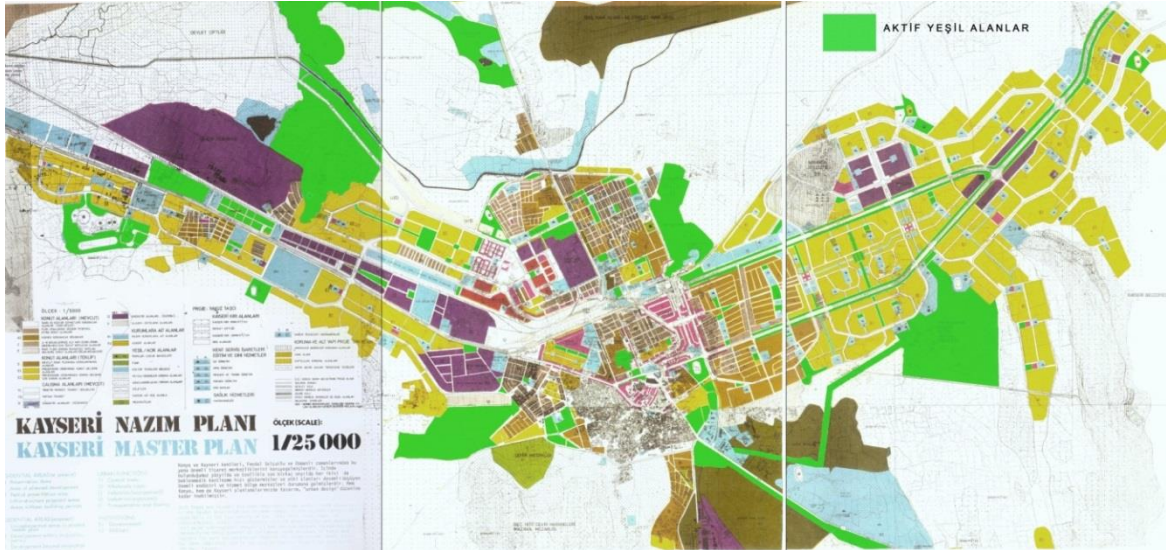
Oelsner-Aru Planı'nda yeşil alanlar ile şehri çevreleyen bir yeşil bant (yol) oluşturulmak istense de, şehrin doğusunun bütün yeşil alanları (mezarlık, park ve spor alanını) kendisine çektiği gerçeği göz ardı edilememiştir. Yeşil alanların ve spor alanlarının "mükemmel bir grup haline" gelebildikleri için şehir yüzeyine dağılmaları, Deli Çay boyunca toplanmaları benimsenmiştir (Demir ve Çabuk, 2013: 212).

Kayseri'nin üçüncü imar planının hazırlıkları 1973 yılında başlamış ve o yıl şehir nüfusunun 183.990 kişi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca şehirde 96.800 m²'si spor alanı ve 528.600 m²'si park ve mesire alanı olmak üzere toplam 625.400 m² aktif yeşil alan olduğu saptanmıştır (Taşçı, 1973). Dolayısıyla ikinci imar planı dönemi sonunda Kayseri'de kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarının 3,40 m² düzeyine yükseldiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Kayseri'nin üçüncü şehir planının müellifliği Mimar - Şehirci Yavuz Taşçı tarafından üstlenilmiştir. Kayseri'nin bir metropol durumuna geleceğini öngören plancı, şehri "hizmetler yoğun bir merkez" olarak tasarlamıştır. Taşçı Planı'nda, şehrin etrafında bir yeşil kuşak oluşturulması benimsenmiştir. Böylece şehirde hem ağaçlıklı alan eksikliği giderilecek hem de o yıllarda en önemli şehrsel sorun olan hava kirliliği azaltılacaktır. Bu kapsamda Talas, Hisarcık ve Hacılar sırtlarında yer alan meyve bahçeleri ve bağlar korunması gerekli peyzaj alanları olarak ele alınmıştır. Planda Erciyes Dağı eteklerindeki bağlık bölgede 72,8 hektarlık kısımda 20.000 m²'ye bir ev ve 4,2 hektarlık kısımda da 10.000 m²'ye bir ev yapılması kararı getirilmiştir. Alanın 46,4 hektarlık kısmında ise ağaçlandırılacak orman alanı önerilmiştir (Demir ve Çabuk, 2013: 223). Planın onaylandığı 1975 yılında 207.037 olan şehrin nüfusu, 1990 yılı için 690.000 olarak tahmin edilmiştir. Taşçı Planı'nda kişi başına 26,06 m² aktif yeşil alan ayrılmıştır (Taşçı, 1973). Bu açıdan 1975 planı oldukça iddialı olup, şehrin yeşil alan miktarının 7,7 kat artmasını hedeflemiştir (Şekil 3).

Taşçı Planı'nda yeşil alanlarla ilgili olarak ortaya konulan büyük hedeflere ne düzeyde varıldığına yanıtına, 1986 yılında hazırlanan dördüncü imar planının araştırma raporunda ulaşmak mümkündür. Kayseri'de 1986 yılı için toplam aktif yeşil alan miktarı 158.500 m² spor + 548.600 m² park= 707.100 m² olarak saptanmıştır (Topaloğlu ve ark., 1986: 14). Aynı yıllarda şehir nüfusunun 383.579 olduğu düşünüldüğünde, kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı 1,84 m² düzeyine gerilemiştir. Bu gerilemede, şehirde 1973-1986 yılları arasında gerçekleşen yüksek nüfus artışının payı yadsınamaz. Aynı zamanda planda önerilen aktif yeşil alanların büyük bir kısmı uygulamaya geçirilememiştir.

Kayseri'nin dördüncü imar planı 1986 yılında Mehmet Ali Topaloğlu, Bülent Berksan ve Melahat Topaloğlu tarafından hazırlanmıştır. Kayseri 1986 imar planında yeşil alan sistemine ilişkin olarak; Erciyes Dağı eteklerindeki bağlık alanların karakteristik yapısının korunması, konut alanları için komşuluk ünitesi felsefesi doğrultusunda 5000-7000 nüfusun esas alınması, yeşil alanlardan herkesin eşit ve erişilebilirlik çerçevesinde yararlanması gibi genel kararlar bulunmaktadır. Planda yakın çevre yerleşmeleri (Talas, Hisarcık, Hacılar vb.) hariç Kayseri nüfus projeksiyonunun 2000 yılı için 675.106 olacağı öngörülmüştür. Bu nüfus değeri üzerinden planda kişi başına 7 m² aktif yeşil alan ve kişi başına 2 m² spor alanı olmak üzere toplam 644,59 ha alan ayrılmıştır (Topaloğlu ve ark., 1986: 14) (Şekil 4).

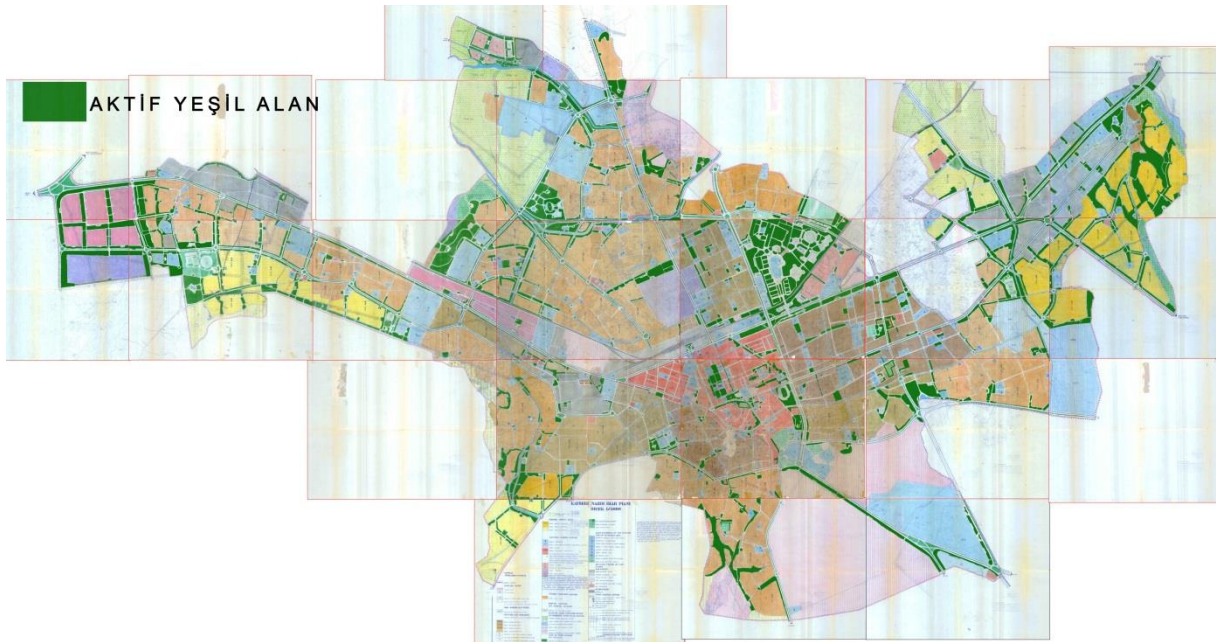


Şekil 3. Kayseri'nin üçüncü şehir planında (Taşçı Planı'nda) park ve bahçeler (Taşçı, 1973)

Diğer taraftan Kayseri'nin büyükşehir yönetim statüsüne geçtiği 14 Aralık 1988 tarihinden, 5216 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu'nun yürürlüğe girdiği 23 Temmuz 2004 tarihine kadar geleneksel şehir sınırlarında ciddi bir değişiklik gerçekleşmemiştir.

Topaloğlu-Berksan Planı'nda başlangıçta öngörülen kişi başına 7 m² aktif yeşil alan ve kişi başına 2 m² spor alanı hedeflerine ne düzeyde varılabildiği ise 2006 yılında onaylanan Kayseri İl Çevre Düzeni Planı için hazırlanan plan açıklama raporunda ulaşılmaktadır. Raporda, 2006 yılında Kayseri şehrinde 1.874.100 m² park ve bahçe, 439.400 m² mesire alanı ve 278.800 m² fuar alanı olduğundan hareketle, toplam 2.592.300 m² aktif yeşil alan bulunduğu belirtilmiştir (KİÇDP, 2006: 104). Dolayısıyla 1986-2006 yılları arasında uygulanan Topaloğlu-Berksan Planı ile kişi başına aktif yeşil alan miktarı 2,97 m² düzeyine yükselmiştir. Bu değer, planda öngörülen 9 m²/ kişi aktif yeşil alan değerinden oldukça düşük bir düzeye işaret etmektedir.

Öte yandan Kayseri Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde 2004 yılında gerçekleştirilen bir araştırmada ise kişi başına 1,64 m² aktif yeşil alan olduğu tespit edilmiştir (Kurtaslan ve Yazgan, 2005: 78)



Şekil 4. Kayseri'nin dördüncü şehir planında (Topaloğlu-Berksan Planı'nda) park ve bahçeler

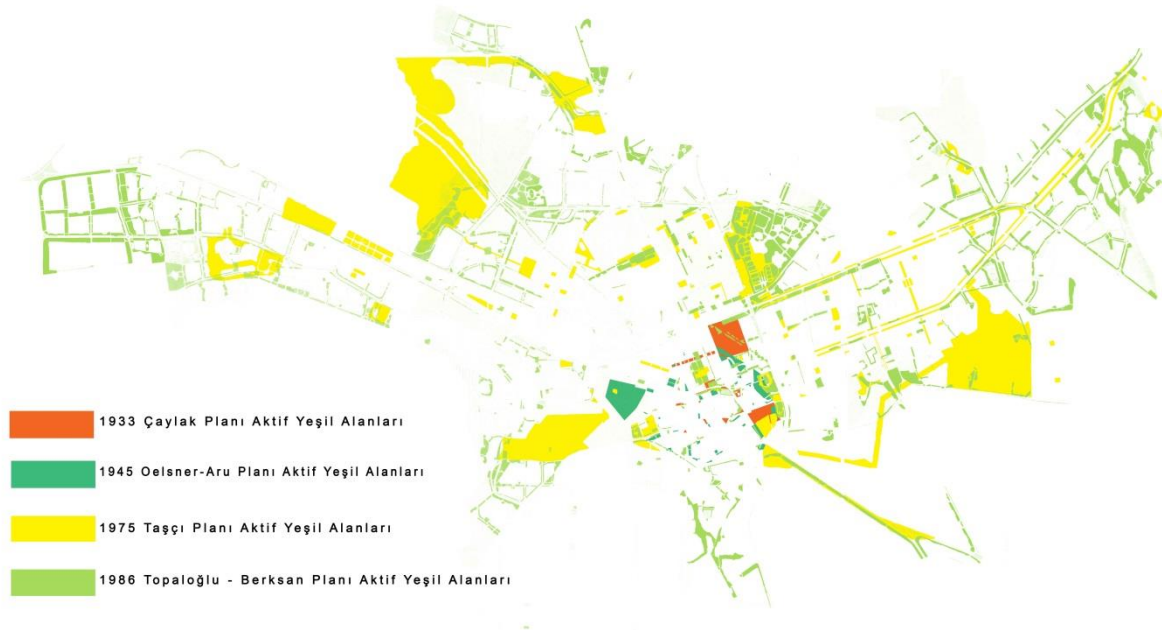
Bu çalışma kapsamında Tablo 1'de, dört plan dönemi için başlangıçta öngörülen ve plan dönemi sonunda ulaşılan yeşil alan değeri ile kişi başına aktif yeşil alan düzeyleri toplu olarak verilmiştir. Burada hesaplamaya

temel alınan şehrin nüfus değerleri de ikinci sütunda verilmiştir. Dört plan dönemi için başlangıçta öngörülen aktif yeşil alanların mekânsal dağılımı ise Şekil 5'te verilmiştir.

Tablo 1. Kayseri'de plan başlangıcı ve sonu aktif yeşil standartları performansı.

Şehir Planları ve Dönemi	Şehir Nüfusu	Planlamada Öngörülen Aktif Yeşil Alan Değeri (m ² /kişi)	Dönem Sonu Toplam Aktif Yeşil Alan (m ²)	Plan Uygulaması Sonunda Gözlenen Aktif Yeşil Alan Değeri (m ² /kişi)
Osmanlı Kayseri'si – 1907	54.011 ^a	-	48.600	0,89
1. Plan Dönemi Sonu - 1944	57.698 ^b	4,00	60.000	1,04
2. Plan Dönemi Sonu - 1975	183.990 ^c	4,00	625.400	3,40
3. Plan Dönemi Sonu – 1986 (Talas, Hisarcık vb. çevre yerleşimler hariç)	383.579 ^d	26,06	707.100	1,84
4. Plan Dönemi Sonu – 2006	872.211 ^e	9,00	2.592.300	2,97

Şehir nüfusu veri kaynakları: a- Kocabaşoğlu ve Uluğtekin. 1998; b- Demir ve Çabuk. 2013; c- DİE 1975 genel nüfus sayımı, d- Topaloğlu ve ark. 1986; e- TÜİK adrese dayalı nüfus verileri.



Şekil 5. Kayseri'nin dört şehir planında (1933-1944-1975-1986) aktif yeşil alanlar

4. Sonuç

Geçmişten günümüze sanayinin gelişimine paralel olarak plansız büyüyen şehirlerde çevre sorunları göstermektedir. Şehir planlarında aktif yeşil alanların asgari standartların üzerinde düzenlenmesi, yaşanabilecek çevre sorunlarının azaltılmasında önemli bir araç haline gelmiştir (Aydın ve Çepni, 2012; Dönmez, 2017).

Türk şehirciliğinde mekânsal standartlar uzun yıllardır kullanılmaktadır. Türkiye'de şehir planlarında 1933-1956 yılları arasında kişi başına 4 m² aktif yeşil alan ayrılması koşulu aranırken, 1956-1972 yılları arasında şehir planlarına zorlayıcı bir standart getirilmemiştir. Bu durumun ortaya çıkardığı planlama sorunları 1972 yılında 1605 sayılı Kanunun 28. Maddesi ile giderilmiş ve aktif yeşil alan standardı asgari 7 m²/kişi olarak belirlenmiştir. İmar mevzuatının yeniden ele alındığı 1985 yılında, kişi başına aktif yeşil alan standardı 7 m²

olmayı sürdürmüş, 1999 yılında ise 10 m²/kişi değerine yükseltilmiştir. Zamansal olarak şehir planlarında aktif yeşil alanlar için asgari standart değerinin bu yükselişi olumlu olmakla birlikte, sağlıklı yeşil kentler meydana getirme hedefi açısından hala yetersizdir.

Kayseri şehrinde 20. yüzyılın başında kişi başına düşen 0,98 m² aktif yeşil alan miktarı, yaklaşık 100 yıllık bir süreçte imar mevzuatının ve şehir planlarının öngördüğü şekilde bir artış göstermemiştir. Diğer bir ifadeyle, 1933 yılından 2006 yılına kadar Kayseri’de uygulanan dört şehir planı da belirli bir yeşil alan standardı temelinde hazırlanmış, fakat başlangıçta öngörülen asgari standart değerlere Tablo 1’de özetlendiği üzere ulaşamamıştır.

Bu durumun, yapılan çalışma kapsamında iki nedeninin olduğu söylenebilir. Birinci neden aktif yeşil alanlar standartlara uygun olarak planlarda ayrıldığı halde uygulamaya yeterince geçirilememiştir. Bunun başlıca göstergesi, 1975 onaylı Taşçı Kayseri Planı’dır. Bu planda 26,06 m²/kişi aktif yeşil alan ayrılırken, plan dönemi sonu olan 1986 yılında kişi başına düşen aktif yeşil alan 1,84 m² düzeyinde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla geçmişte Kayseri’de belediye yönetimleri, imar planlarında yeşil alan olarak ayrılan alanları, yeterince uygulamaya yansıtamamışlardır. Taşçı Planı’nda şehir içinde yeşil alan olarak ayrılan alanların önemli bir kısmı yapılaşmaya açılmış, çeperlerdeki öneri yeşil alanlar ise kamu eline geçirilememiştir.

Plan dönemi başlangıcında önerilen standarda ulaşamamasının ikinci nedeni ise şehirde görülen hızlı nüfus artışıdır. Nitekim elli yıl için hazırlanmış olan birinci ve ikinci planlarda öngörülen nüfus değerine on yıl geçmeden ulaşıldığından, planlar kısa zamanda işlevsiz kalmışlardır. Özetle kentte 2006 yılında kişi başına düşen 2,97 m² aktif yeşil alan değeri, oldukça düşük bir seviyeye işaret etmektedir.

Beşinci plan dönemi olan 2006 sonrasında şehrin metropolitenleşme sürecine girmesi ve belediye sınırlarının önce 20 km’ye genişletilmesi daha sonrasında da sınırın il sınırı olarak kabulü ile yeni bir aşamaya geçilmiştir. Bu yeni sürecin olumlu ya da olumsuz etkileri beşinci plan dönemi sonu olan 2025 yılında ortaya çıkacaktır.

Kaynaklar

1. **Akyıldız, A. (1993).** Tanzimat Dönemi Osmanlı Merkez Teşkilatında Reform (1836–1856). İstanbul: Eren Yayınları, ss.140–143
2. **Aydın, F., Çepni, O. (2012).** İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi (Karabük İli Örneği). Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 189-217.
3. **Bauer, A. J. (2001).** Goods, Power, History: Latin America’s Material Culture, Cambridge: Cambridge University Press, ss. 150-166
4. **Borsi, K. (2015).** Drawing the region: Hermann Jansen's vision of Greater Berlin in 1910, The Journal of Architecture, 20 (1): 47-72. DOI:10.1080/13602365.2015.1004619
5. **Çabuk, S. (2012).** Kayseri’nin Cumhuriyet Dönemindeki İlk Kent Düzenlemesi: 1933 Çaylak Planı. METU JFA, 29 (2): 63-87
6. **Çabuk, S., Özyavuz, M., Güneş, M. (2018).** Kayseri Kentinde 20. Yüzyılda Yaşanan Mekânsal Değişim ve Bu Değişimde Yeşil Alanların Yeri. Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu (28.06.2018-30.06.2018), Eskişehir: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği - Balıkesir Şubesi, s. 327
7. **Çalışkan, N. (1995).** Kuruluşundan Günümüze Kayseri Belediyesi. Kayseri: Kayseri Büyükşehir Belediyesi Yayınları, ss. 57
8. **Dönmez, Y. (2017).** The Attitudes of University Students towards Today’s World Affairs. Journal of History Culture and Art Research, 6(6), 303-312.
9. **Ergin, O. N., (1995).** Mecelle-i Umur-u Belediye. Cilt III, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları, İstanbul. ss.1239- 1244
10. **Ergin, O. N., (1995).** Mecelle-i Umur-u Belediye. Cilt IV, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları, İstanbul. ss.1658-1758
11. **Evliya Çelebi (2006).** Günümüz Türkçesiyle Evliya Çelebi Seyahatnamesi., Haz: Seyit Ali Kahraman-Yücel Dağlı, Cilt 3:1, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, ss.41-245
12. **Demir, K., Çabuk, S., (2013).** Türk Dönemi Kayseri Kenti ve Mahalleleri. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Yayınları, No: 188,ss 209-212
13. **Gül, M., İamb, R. (2005).** Mapping, regularizing and modernizing Ottoman Istanbul: aspects of the genesis of the 1839 Development Policy. Urban History, 31 (3): 420-436
14. **Henneberger, J. W. (2002).** Origins of fully funded public parks.The George Wright Forum 19 (2):15

15. **Hovardaoğlu, Ç., S. (2014).** Kayseri Oelsner-Aru Planı ve Plan Uygulama Sürecinde Yerel Yönetimlerin Rolü(1930-1965). Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, 23 (1): 39-55.
16. **İller Bankası, (1949).** Belediyeler Yıllığı, Cilt 2, Ankara, s.540
17. **İpşirli, M. (2002).** Kayseri. Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, Cilt 25, İstanbul, s.98
18. **KİÇDP (2006) - Kayseri İl Çevre Düzeni Planı 1/50000 Ölçek, Plan Açıklama Raporu.** Kayseri: Kayseri Büyükşehir Belediyesi.
19. **Kocabaşoğlu, U.,Uluğtekin, M. (1998).** Salnamelerde Kayseri. Kayseri: KTO Yayınları No:16, s.162
20. **Kurtaslan Öztürk, B., Yazgan, M. (2005).**Kayseri kent Bütününün Açık ve Yeşil Alanlarının Sistem Yaklaşımı ile Değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Dergisi, 20 (1): 69-80
21. **Ladd, B. (1990).** Urban Planning and Civic Order in Germany, 1860-1914. London: Harvard University Press, s.7
22. **Lewis, R. A., (1952).** Edwin Chadwick and the Public Health Movement 1832-1854. London, UK: Longmans Green and Co. ss.167-172
23. **Olmsted, F. L., JR., Kimball, T. (1970).** Frederick Law Olmsted, Landscape Architect, 1822- 1903.New York: Benjamin Blom, ss.122-125
24. **Ortaylı, İ. (1992).** Belediye. Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, V., İstanbul. ss.398-402
25. **Özcan, K. (2006).**Tanzimat'ın Kent Reformları: Türk İmar Sisteminin Kuruluş Sürecinde Erken Plânlama Deneyimleri (1839–1908). Osmanlı Bilimi Araştırmaları, 7 (2): 149-180
26. **Resmi Gazete, 1471 Sayı ve 14 Nisan 1930 Tarih.** 1580 Sayılı Belediye Kanunu
27. **Resmi Gazete, 2433 Sayı ve 21 Haziran 1933 Tarih.** 2290 Sayılı Belediyeler Yapı ve Yollar Kanunu
28. **Resmi Gazete, 18916 Sayı ve 2 Kasım 1985 Tarih.** İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmelik
29. **Resmi Gazete, 29030 Sayı ve 14 Haziran 2014 Tarih.** Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği- EK-2
30. **Sutcliffe, A., (1981).** Towards the Planned City: Germany, Britain, the United States and France 1780–1914. Oxford, UK: Basil Blackwell, ss. 42-91
31. **Taşçı, Y., (1973).**Kayseri İmar Planı: Geleceğin Tahmini, Kent Performans Hedefleri, Arazi Kullanış Talebi. Ankara: Taşçı Mimarlık Stüdyosu
32. **Tekeli, İ. (1999).** 19. Yüzyılda İstanbul Metropol Alanının Dönüşümü, Modernleşme Sürecinde Osmanlı Kentleri, P. Dumont, F. Georgeon (Eds), İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları, ss.19-31
33. **Topaloğlu, M. A.,Berkas, B., Topaloğlu, M. (1986).** Kayseri İmar Planı Açıklama Raporu 2. Kayseri: Kayseri Büyükşehir Belediyesi, s.14
34. **Yacobi, H.,Shechter, R. (2005).** Rethinking cities in the Middle East: Political economy, planning, and the lived space, The Journal of Architecture, 10 (5), November: 499-515.



Investigation of The Existing Use of Campus Plants: The Case of Namık Kemal University (N.K.U.)

Burçin EKİCİ^{1*}, Aslı B. KORKUT¹

¹ Namık Kemal University, Faculty of Fine Arts, Design and Architecture, 59030, TEKİRDAĞ

Abstract

The green areas and the effects created by this vegetation are factors that increase the prestige a university and that contribute meaning and identity to the campus. In this study the plant material within the campus was identified, the spatial suitability of these plants were assessed considering their dendrological and ecological characteristics and the problems and solution proposals for these problems were presented. The material is the woody plants in the N.K.U. campus. Around the concept of this study, field surveys, data collection, analysis, synthesis and evaluation were used. The points are given from 1 to 5 to the plants in the research area considering aesthetical and functional features. Their effects on the design were determined based on these scores. When the use of the plants according to the design principles is examined, it is observed that the movement control is considered at most (33.3%) whereas the physical environment control is considered at least (6.8%) in terms of the functional use. When the use of plants in terms of aesthetic quality, the color suitability is considered at most (47.0%) whereas tissue suitability is considered at least (14.5%). The results will constitute an example for the plant use in the subsequent physical progresses of the campus and contribute much to ensure the consistency in terms of planting design

Keywords: Tekirdağ, Namık Kemal University, woody plants, functional use, aesthetic use.

Yerleşke Bitkilerinin Mevcut Kullanımlarının Değerlendirilmesi: Namık Kemal Üniversitesi Örneği (N.K.Ü.)

Öz

Yeşil alanlar ve bu dokunun yarattığı kitlesel etkiler üniversitenin prestijini artıran, yerleşkeye anlam ve kimlik kazandıran unsurlardır. Çalışmada; yerleşkedeki bitki materyali tespit edilmiş, bu bitkilerin dendrolojik ve ekolojik özellikleri dikkate alınarak alandaki uygunlukları değerlendirilmiş, uygulamalarda karşılan sorunlar ve çözüm önerileri ortaya konmuştur. Materyal, Namık Kemal Üniversitesi yerleşkesi içerisinde yer alan odunsu bitkilerdir. Araştırma kapsamında arazi çalışmaları, veri toplama, analiz, sentez ve değerlendirmeden yararlanılmıştır. Alandaki bitkilerin estetik ve fonksiyonel özellikleri dikkate alınarak 1'den 5'e kadar puan verilmiştir. Bu puanlara göre tasarımlardaki etkileri ortaya çıkarılmıştır. Saptanan bitkilerin tasarım ilkeleri yönünden kullanımına bakıldığında; işlevsel kullanım bakımından hareket kontrolünün en fazla (%33.3) olduğu ortaya konulurken, fiziksel çevre kontrolünün en az (%6.8) dikkate alındığı gözlenmiştir. Bitkilerin estetik özellikler bakımından kullanımında ise, renk uygunluğunun en fazla (%47.0) olduğu tespit edilirken, doku uygunluğunun en az (%14.5) düzeyde göz önüne alındığı belirlenmiştir. Sonuçlar, yerleşkenin daha sonraki fiziksel gelişiminde bitki kullanımına da örnek teşkil etmesi ve bitkisel tasarım açısından uyum oluşturulmasında önemli katkı sağlayabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Tekirdağ, Namık Kemal Üniversitesi, odunsu bitki, fonksiyonel kullanım, estetik kullanım.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Burçin Ekici (Dr.); Namık Kemal University, Faculty of Fine Arts, Design and Architecture, 59030, Tekirdağ-Turkey. Tel: +90 (282) 250 29 26, E-mail: bekici@nku.edu.tr ORCID: 0000-0002-2553-5656

Geliş (Received) : 04.02.2019
Kabul (Accepted) : 08.04.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Introduction

The place and importance of plant existence from the point of human and nature relationship, have changed from past to the present day. So far, mankind, a part of nature, continued his existence compatible with nature and so it shall be. The only way of salvation for the mankind who comes to the point of breaking away from nature due to technological advancement, is again the nature. The preservation of nature is only possible by loving and thus, knowing it.

The geomorphologic structure of our country; Turkey, and its quite unique ecological conditions provide a great advantage in terms of plant resources, and this special situation supplies the country the ability to be one of the most important centers of the world in terms of plant resources. Our country is one of the countries with the richest flora in the world, with 11,000 species and subspecies taxa, including about 4,000 endemic species (Kahraman et al. 2012). The floristic richness of our country can be understood better considering the fact that continental flora of Europe has approximately 12,000 species with almost 2,750 endemic plants. Sustainable planning that ensures biodiversity should be conducted during the land use decisions to be made in our country, taking this richness into consideration. This is only possible by creating awareness in society about the importance of plant assets.

Nowadays, plants come into prominence as one of the most important components for improving the quality of life, rather than being just an urban equipment (Yılmaz and Irmak, 2004). The studies reveal that the plant material contributes significantly to the public health due to its ecological, aesthetic and functional effects on the urban ecosystem. The green areas formed by the plant material influence the improvement of the urban health by providing oxygen and the absorbing the polluted air, saving energy by balancing the temperature, contributing to the water economy by providing water circulation through evapotranspiration and reducing noise (Çelem et al., 1997; Bolund and Hunhammar, 1999). Although these ratios vary due to the plant species, it is determined that the air purification impact of the trees is 70% even though they are defoliated (Bernatzky, 1983). Some studies have shown that stress level of urban public increase in areas with high dense housing, while they get rid of stress very quickly in green areas (Ulrich, 1984). These areas, which contribute to urban ecosystem as well as supply recreation, support biodiversity by providing habitat for wild animals, connect public with nature and retrieve them from the monotony of modern life, and increase the livability of cities (Breuste, 2004; Lau and Yang, 2009).

As well as changing the urban silhouette and life, campuses that constitute an important part of the urban green areas, are small cities where young people meet their basic needs, gain daily experience, establish social communication and where the awareness of nature protection is instilled by increasing the amount of contact with the environment (Gumprecht 2007; Alshuwaikhat and Abubakar, 2008; Yılmaz, 2015; Düzenli et al., 2016). The design of these spaces varies dependent upon the necessities, and many factors that need to be overcome. However, the priority should be planning that meets the recreational needs that helps young people socialize, provides a connection between people and the environment, reduces stress, provides a peaceful environment to the users and encourages usages. As a matter of fact, the studies have determined that the frequency of the use of campus green areas increases the level of perception of the quality of life of young people (McFarland et al., 2008).

When similar researches are examined, it is observed that, mostly the topics related to campus landscape design, determination of natural and ornamental plants on campus are studied (Ünal and Gökçeoğlu 2003, Nugay et al. 2007, Fakir et al. 2009, Altay 2012, Devci et al. 2012, Yılmaz 2015, Karaşah et al. 2016). Creating or emphasizing the spatial perception and supporting the design in outdoor designs are possible through the use of plants. Therefore, as well as the determination of the plants, the influence of their functional and aesthetic features on landscape design should also be known. The functional features of the plants come up with their contribution to the formation of space and the ecological characteristics of the area. In terms of aesthetic functions; the size, shape, color, and texture characteristics of the plants are utilized. Because, the size of the plant directly affects the use of the area. Visual interestingness is provided based on color and texture. This type of use is very important for plants with attractive autumn colors and flowers. Form is a significant aesthetic criterion in plant design. Its visual power or importance is the key factor in plant composition although it is not as important as dimensions.

Creating healthy and sustainable green spaces depends on making implementations according to the design and planning principles regarding the ecological, aesthetic and functional characteristics of the plants. In this context, this study conducted within the Namık Kemal University campus example, aims to determine

inventory of woody plants which constitute the main component of the open and green areas and to investigate their appropriate usages within the design principles framework.

2. Material ve Method

2.1. Material

The material of the study is the woody plants in the Namık Kemal University Campus. Namık Kemal University was founded in 2006, under the roof of Trakya University, on a 277.8 hectares' land of the Değirmenaltı Campus of the Faculty of Agriculture located in the central district of Tekirdağ province. The climate of area is characterized by Mediterranean type with mild and rainy winters and hot and dry summer. The university has a relatively short history but has developed quite rapidly due to the strong infrastructure of the Faculty of Agriculture established in 1982. There are a total of 34 366 students and 1 535 academic and administrative personnel, including 10 Faculties, 3 Institutes, 3 Colleges, 1 State Conservatory, 11 Vocational Schools, and 11 Research and Application Centers.

2.2. Method

Previous landscape evaluation methods based on field studies, data collection, analysis, synthesis and evaluation have been re-used in this study (Korkut et al., 2010). According to this method, Namık Kemal University campus area is divided into sections based on the land use types (Figure 1). Then, in each section, the areas where the study will be carried out, are determined and numbered for abbreviation (Table 1).

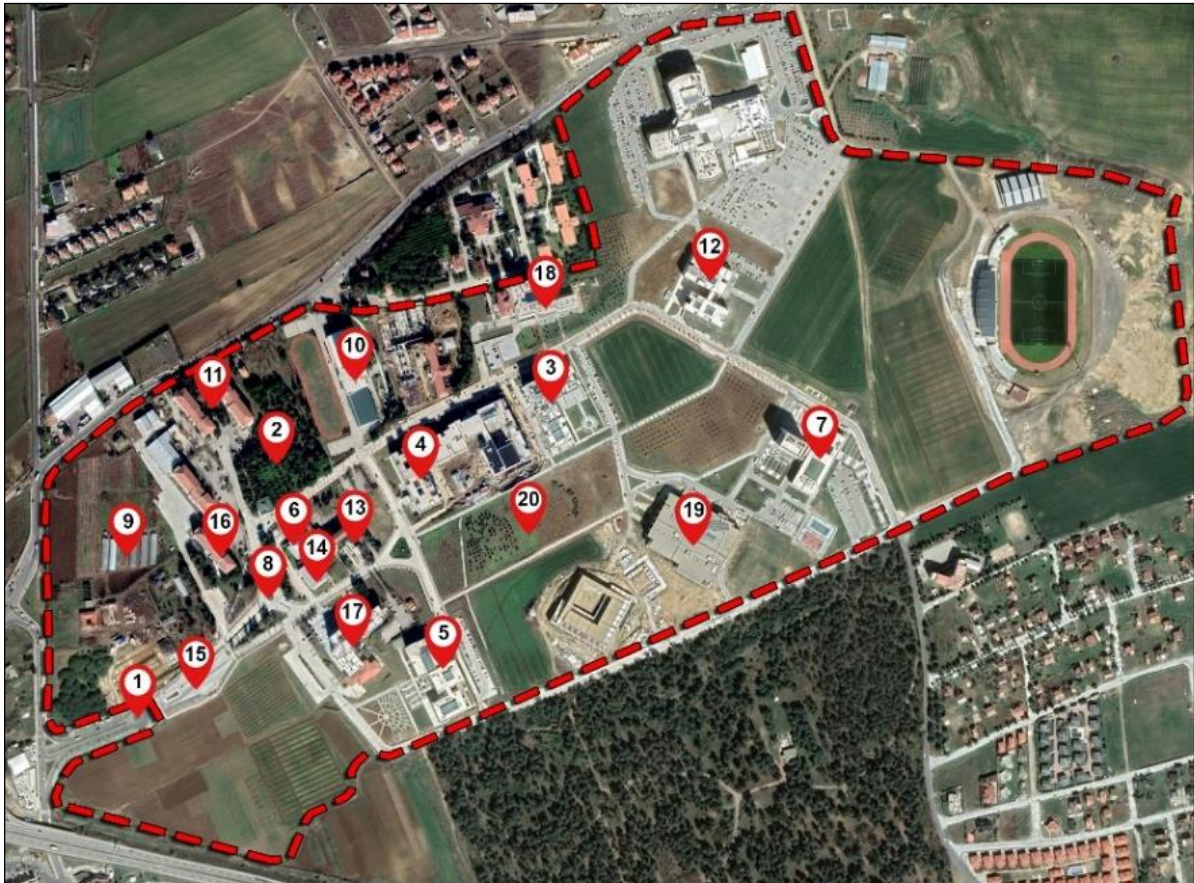


Figure 1. Research areas.

Table 1. Fields included in the study according to field use types at NKU campus and their field numbers.

Area usage types	Research areas
Educational units	Faculty of Arts and Sciences (3), Central Classroom (4), Faculty of Agriculture A Block (17), Faculty of Agriculture B Block (5), Technical Sciences (11), Faculty of Medicine (12), Faculty of Theology (16).
Administrative buildings	Rectorate (7).
Open green areas	Pine field (2), Greenhouse/ Production Area (9), Green belt (20).
Recreational areas	Pyramid Hall (6), Sports Complex (10), July 15th Educational- Culture Center (14), Dining Hall (19).
Housing areas	Hotel (13), Dormitory (18).
Road- refuge planting	Main entrance and surroundings (1), Refuges (8), Roads (15).

The planting practices that have been carried out since the foundation of the campus to the present day have been determined by land work taking advantage of the plan notes. In planting applications; the plant taxa planted in the campus and their dendrological characteristics (tree, shrub, climber; coniferous, broad leaved, evergreen, deciduous; height, form; properties of leaf, flower, fruit; colour of bark) and the functional and aesthetic uses according to plant design principles are taken into consideration. In terms of functional use; visual control (light control, confidence ensuring, curtaining, emphasizing), motion control (directing circulation), physical environment control (control of climate, noise, air pollution, erosion) and space creation features and in terms of aesthetic use; the size, shape, color and tissue suitability of plants have been evaluated. The points are given from 1 to 5 to the plants in the research area considering these features. Their effects on the design were determined based on these scores. Plants with a score of 3 and above were considered as having these functional and aesthetic characteristic.

Symonds and Chelimsky (1958), Symonds and Merwin (1963), Baytop (1984), Davis (1965-1985), Yaltrık (1993) Brickell (1996), Ansin and Terzioğlu (1998) and Yücel (2005) were used to gather information about plant material. In the stages of synthesis and evaluation, which involve the use of plants for plant design purposes, Korkut (2004), Korkut et al. (2010), Yılmaz and Irmak (2012) were used. In these research; dendrological characteristics of some plants, application areas and characteristic features were identified in terms of plant design.

Our study the plant material within the campus has been identified, the spatial suitability of these plants have been assessed considering their dendrological and ecological characteristics and the problems and solution proposals for this problems have been presented.

3.Result and Discussion

During the foundation years of the Faculty of Agriculture, planting studies were carried around block A and B and throughout the circulation area providing access to these buildings from main entrance of the campus. In these studies, street trees creating alley effect and around the buildings, plant material with aesthetic and visual value are used. During the 1990s, two separate areas of 1,000 m² were allocated for afforestation practices. Needle- leaved tree saplings, as 25- year- old trees, predominantly *Pinus pinea* L. planted in these areas during those years, are remarkable as they constitute the most important forestation areas of the university campus today with their mass effect. However, along those years, since a master plan for the development of the campus was not prepared, the afforestation work could not be done following a definite plan and the open and green areas could not be handled under a systematic concept. In general, these studies consisted of individual tree plantings with instantaneous decisions. For this reason, a healthy, integrated afforestation work could not be done in the campus area and a green space system could not be created.

During the establishment of the Namık Kemal University campus, a master plan of university campus was prepared and this plan was approved by State Planning Organization and put into action. After the establishment of the Parks Gardens Unit affiliated to the Rectorate, the plantation work was accelerated. Within the scope of landscape applications, 3,954 trees and 17,920 shrubs, a total of 21,874 woody plants were planted in the university campus, especially starting from 2009 (Anonymous, 2017). Many needle- leaved and broad- leaved saplings were planted along the green corridor with a width of 400 meters and a length of 90 meters, which is located among the building blocks, during the planting work started in 2015. On the other hand, planting design works are continued around the buildings completed and opened to service.

In the research, woody plants which constitute the main component of the open and green areas of Namık Kemal University campus were determined, their usage conditions were revealed, and they were evaluated in terms of planting design principles. In this context, a total of 119 woody plant taxa were identified, 90 of which were broad-leaved and 29 of which were coniferous. 98 of the plants are only species, 4 have subspecies, 2 have varieties, and 15 have also cultivars. One of the identified species, *Abies nordmanniana* ssp. *bornmuelleriana*, is an endemic species that is significant in terms of nature protection and continuation of biodiversity. The plant material in the campus is mostly composed of exotic plants. Only 36.5% of the plants are natural and are found limited within the area (Table 2). This creates some problems in terms of the adaptation of plants to the field.

The majority of the plant material of the campus consists of species in green tones such as *Acer negundo*, *Cupressus macrocarpa* “Goldcrest”, *Juniperus chinensis* L., *Pinus brutia* Ten., *Pinus pinaster* Ait., *Pinus nigra* Arnold, *Pinus pinea* L., *Platanus orientalis* L. and *Tilia argentea* Desf. ex DC. However, taxa such as *Cercis siliquastrum* L., *Malus floribunda*, *Malus × purpurea*, *Prunus cerasifera*, *Prunus serrulata* and *Tamarix smyrnensis* that herald the coming of spring and *Acer campestre* L., *Betula pendula* Roth and *Fraxinus excelsior* L. that provide autumn coloring, accompanying the color composition.

When the use of the identified woody plants according to design principles is examined, it is observed that the movement control is considered at most (33.3%) whereas the physical environment control is considered at least (6.8%) in terms of functional use. *Cupressus macrocarpa* “Goldcrest”, *Pittosporum tobira*, *Platanus orientalis* L. and *Prunus cerasifera* are the most commonly used taxa in terms of movement and orientation within the field. When the use of plants is examined in terms of their aesthetic properties, it is determined that the color suitability is considered at most (47.0%) and whereas the tissue suitability is considered at least (14.5%). However, for the design properties, differences in terms of color, texture, size, and form provide better perception of spaces. Especially at the transition points, the creation of this contrast effect leads to convenient perception.

It has been determined that the *Cercis siliquastrum*, *Cupressus macrocarpa* cv. “Goldcrest”, *Pittosporum tobira* and *Platanus orientalis* L. taxa were used in the vast majority of the campus area. These plants are mostly used for the visual control, motion control, and space creation (Figure 2). The topiary examples of *Cupressus macrocarpa* cv. “Goldcrest” are located at the building entrances especially for visual emphasis. It has been determined that these are most frequently found at the entrances of the Faculty of Agriculture A- Block and Student Dormitories. Other topiary plant examples at the building entrances are *Cupressocyparis leylandii* and *Cupressus arizonica* (Figure 3). The excessive use of these plants at the Faculty of Arts and Sciences entrance has neutralized the emphasizing characteristic.



Figure 2. An example of plant design used for motion control



Figure 3. Some topiary examples used at the entrances of the building to emphasize the entrance

Table 2. Plant species identified in the campus and their current use.

TAXON NAME	O R I G I N	APPLICATION AREA	FUNCTIONAL USE				AESTHETICAL USE			
			Visual control	Motion control	Physical environment control	Creating space	Size property	Form property	Colour property	Texture property
<i>Abelia grandiflora</i>	× E	10	10							
<i>Abies nordmanniana</i> ssp. <i>bornmuelleriana</i>	D	6	6							
<i>Acer campestre</i>	D	16						16	16	
<i>Acer ginnala</i>	E	7				7		7	7	
<i>Acer negundo</i>	E	15, 16		15, 16		15, 16			15, 16	
<i>Acer negundo</i> "Variegatum"	E	13, 16		16		13, 16	13		13, 16	
<i>Acer platanoides</i>	D	16, 20		16			16		16	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	D	16		16			16			
<i>Acer tataricum</i>	E	3, 9						3, 9		9
<i>Aesculus hippocastanum</i>	E	9, 16				9, 16	9, 16	9, 16	9, 16	9
<i>Ailanthus altissima</i>	D	10, 16			10, 16					
<i>Albizia julibrissin</i>	E	7								7
<i>Amelanchier rotundifolia</i> subsp. <i>rotundifolia</i>	E	9						9		
<i>Artemisia arborescens</i>	E	10, 16						10, 16		10, 16
<i>Baccharis halimifolia</i>	E	9					9			
<i>Berberis thunbergii</i> "Atropurpurea"	E	3, 4, 6	3, 4, 6	4, 6				3, 4, 6	3, 4, 6	6
<i>Betula pendula</i>	D	4, 6, 17, 20	6	4, 6, 17			6, 17	4, 6, 17	4, 6, 17, 20	4, 6, 17
<i>Betula pendula</i> "Youngii"	E	16						16		
<i>Buxus microphylla</i>	E	1, 3	1	3		3		1, 3		1, 3
<i>Buxus sempervirens</i>	D	10, 12	10	10		10				
<i>Catalpa bignonioides</i>	E	16	16						16	
<i>Cedrus atlantica</i>	E	4, 19						19	4, 19	
<i>Cedrus deodora</i>	E	20						20		
<i>Cedrus libani</i>	D	9, 16, 20	9, 16	9, 16			16			

Abbreviation: E: Exotic plant, D: Natural plant.

Table 2. Plant species identified in the campus and their current use (continue).

TAXON NAME	O R I G I N	APPLICATION AREA	FUNCTIONAL USE				AESTHETICAL USE			
			Visual control	Motion control	Physical environment control	Creating space	Size property	Form property	Colour property	Texture property
<i>Celtis australis</i>	D	9, 12	9					9		
<i>Cercis siliquastrum</i>	D	3, 4, 6, 9, 13, 20	4, 9, 13			4, 13	6		3, 4, 6, 9, 12, 13	
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	E	16						16		
<i>Chamaeraps excelsa</i>	E	6						6		
<i>Cornus sanguinea</i>	D	9							9	
<i>Cortaderia selloana</i>	E	7, 8								
<i>Cotoneaster lacteus</i>	E	6		6					6	
<i>Crataegus crus-galli</i>	E	9	9						9	
<i>xCupressocyparis leylandii</i>	E	9, 10, 13, 20		9, 10, 13			9	9, 10, 13		
<i>Cupressus arizonica</i>	E	3, 12, 20		3, 12					3	
<i>Cupressus arizonica</i> "Glauca"	E	9							9	
<i>Cupressus macrocarpa</i>	E	9		9						
<i>Cupressus macrocarpa</i> "Goldcrest"	E	4, 6, 10, 12, 13, 17, 18	17, 18	4, 6, 10, 12, 13, 17		4, 10, 12, 13, 17	4, 10	4, 6, 10, 12, 13, 17, 18	4, 6, 10, 12, 13, 17, 18	4, 6, 10, 12, 13, 17, 18
<i>Cupressus sempervirens</i>	D	13				13		13		
<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>pyramidalis</i>	D	8	8							
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	D	5, 16, 20	16	5					5, 16, 20	
<i>Euonymus japonicus</i> "Aureus"	E	3, 6, 18	6	3, 6, 18		6			3, 6, 18	6
<i>Fagus sylvatica</i> "Purpurea"	E	11							11	
<i>Fraxinus excelsior</i>	D	16, 20		16		16	16	16		16, 20
<i>Ginkgo biloba</i>	E	19		19						

Abbreviation: E: Exotic plant, D: Natural plant.

Table 2. Plant species identified in the campus and their current use (continue).

TAXON NAME	O R I G I N	APPLICATION AREA	FUNCTIONAL USE				AESTHETICAL USE			
			Visual control	Motion control	Physical environment control	Creating space	Size property	Form property	Colour property	Texture property
<i>Gleditsia triacanthos</i>	E	9			9					
<i>Hibiscus syriacus</i>	E	6		6			6	6	6	
<i>Juniperus chinensis</i>	E	4, 15, 18	4, 15, 18	4, 15						
<i>Juniperus oxycedrus</i> ssp. <i>oxycedrus</i>	D	9			9					
<i>Koelreuteria paniculata</i>	E	16					16			
<i>Laburnum vulgare</i>	D	20				20				
<i>Lagerstroemia indica</i>	E	6		6			6	6		
<i>Laurus nobilis</i>	D	3, 11	3				11			
<i>Lavandula angustifolia</i>	D	10		10					10	
<i>Ligustrum japonicum</i>	E	9				9				
<i>Ligustrum vulgare</i>	D	6		6						
<i>Liquidambar orientalis</i>	D	12							12	
<i>Magnolia grandiflora</i>	E	5, 7	5, 7			5	7			
<i>Malus domestica</i>	E	9			9					
<i>Malus floribunda</i>	E	7, 18		18		7			7, 18	
<i>Malus purpurea</i>	× E	5		5			5	5	5	
<i>Melia azedarach</i>	E	9							9	
<i>Morus alba</i>	D	14			14					
<i>Morus alba</i> "Pendula"	D	14, 20	14, 20							
<i>Nandina domestica</i>	E	3, 6							3, 6	
<i>Nerium oleander</i>	D	16		16					16	
<i>Olea europea</i>	D	3, 19	3					3, 19		
<i>Parrotia persica</i>	E	3		3						
<i>Paulownia tomentosa</i>	E	16				16				
<i>Philadelphus coronarius</i>	E	6	6	6						
<i>Photinia glabra</i>	E	3, 18		3, 18		3, 18			3, 18	
<i>Picea abies</i>	E	18		18						
<i>Picea pungens</i>	E	9	9						9	

Abbreviation: E: Exotic plant, D: Natural plant.

Table 2. Plant species identified in the campus and their current use (continue).

TAXON NAME	O R I G I N	APPLICATION AREA	FUNCTIONAL USE				AESTHETICAL USE				
			Visual control	Motion control	Physical environment control	Creating space	Size property	Form property	Colour property	Texture property	
<i>Picea pungens</i> "Glauca"	E	3		3				3	3		
<i>Pinus brutia</i>	D	2, 6, 10				2, 6, 10		2, 6, 10			
<i>Pinus pinaster</i>	E	2, 10				10		2, 10			
<i>Pinus nigra</i>	D	2, 6, 12			2	2, 6					
<i>Pinus pinea</i>	D	2, 9, 10, 15, 20			2	2		2, 9, 10, 15			
<i>Pinus sylvestris</i>	D	2			2					2	
<i>Pittosporum tobira</i>	E	3, 13, 14, 16, 18	13, 14, 17			13, 14, 17, 18	13	13, 16, 18			
<i>Platanus occidentalis</i>	E	15				15					
<i>Platanus orientalis</i>	D	3, 4, 7, 12, 15, 16, 20		3, 7, 12, 15		3, 4, 7, 12, 16					
<i>Platycladus orientalis</i>	E	9, 10	9, 10								
<i>Platycladus orientalis</i> "Aurea"	E	3, 20		3		20		9	3, 9	3, 9	
<i>Platycladus orientalis</i> "Aurea Nana"	E	10	10	10		10		10	10	10	
<i>Platycladus orientalis</i> "Pyramidalis"	E	6		6							
<i>Populus nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	D	9			9						
<i>Prunus avium</i>	D	12								12	
<i>Prunus cerasifera</i>	E	6, 12, 15, 16	16	6, 12, 15, 16		12, 15, 16	6, 15, 16	15, 16	15, 16	6, 12, 15, 16	6, 15, 16
<i>Prunus cerasifera</i> "Atropurpurea"	E	9, 20								9, 20	
<i>Prunus domestica</i>	x D	10, 16								10, 16	
<i>Prunus padus</i>	E	3								3	
<i>Prunus persica</i>	E	14, 18						14, 18			
<i>Prunus serrulata</i>	E	12								12	

Abbreviation: E: Exotic plant, D: Natural plant.

Table 2. Plant species identified in the campus and their current use (continue).

TAXON NAME	O R I G I N	APPLICATION AREA	FUNCTIONAL USE				AESTHETICAL USE			
			Visual control	Motion control	Physical environment control	Creating space	Size property	Form property	Colour property	Texture property
<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>viridis</i>	E	16					16			
<i>Punica granatum</i>	D	14								
<i>Pyracantha coccinea</i>	D	3, 14, 18		3, 14, 18		3, 18			3, 14, 18	
<i>Pyrus communis</i>	D	9							9	
<i>Pyrus elaeagnifolia</i>	D	9						9		
<i>Robinia kelseyi</i>	E	20					20			
<i>Robinia pseudoacacia</i>	E	3, 10, 13				13		3, 10, 13		
<i>Robinia pseudoacacia</i> “Umbraculifera”	E	4, 5, 17	4	5, 17	5	4	4, 5, 17	4, 5, 17	4, 5, 17	4, 5, 17
<i>Robinia slavinii</i>	x E	19							19	
<i>Salix babylonica</i>	E	11	11					11		
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	E	4							4	
<i>Sophora japonica</i> “Pendula”	E	3						3		
<i>Spiraea vanhouttei</i>	x E	16						16	16	
<i>Styphnolobium japonicum</i>	E	9	9							
<i>Symphoricarpos albus</i>	E	6								11
<i>Symphoricarpos orbiculatus</i>	E	6		6						
<i>Syringa vulgaris</i>	E	9							9	
<i>Taxus baccata</i>	D	8		8						
<i>Tamarix smyrnensis</i>	D	9		9						
<i>Tilia cordata</i>	D	18		18				18	18	
<i>Tilia argentea</i>	D	7, 9, 15, 20		15		7, 9, 15	7	7, 15	9, 15	7
<i>Viburnum tinus</i>	E	4	4				4	4	4	
<i>Vitis vinifera</i>	D	15		15						
<i>Yucca gloriosa</i>	E	6, 16, 18	v							

Abbreviation: E: Exotic plant, D: Natural plant.

The road trees forming the space by creating alley effect have a wide coverage in the planting activities within the campus. These trees consist of *Fraxinus excelsior*, *Malus × purpurea*, *Platanus orientalis* L., *Tilia argentea* and *Robinia pseudoacacia* “Umbraculifera” taxa. In the parking lots, *Paulownia tomentosa*, *Platanus orientalis* L. and *Robinia pseudoacacia* “Umbraculifera” taxa were used more (Figure 4)



Figure 4. *Robinia pseudoacacia* “Umbraculifera” and *Paulownia tomentosa* samples used in parking lots

4. Conclusions

Green areas in university campuses contribute to the urban spaces due to their plant potential and species diversity. Besides, it has other impacts such as meeting recreation needs, establishing relations between people and the environment, ensuring the integrity between the structures, creating reserve areas to meet the physical development of the campus and making aesthetic contributions to the area (Karakas, 1999; Ertekin and Çorbacı 2010). For this reason, necessary care should be given to the planting applications to be conducted within the campus and design studies should be done by taking advantage of the effects of plants such as creating space, orientation, screening, emphasizing, completing structural elements and controlling the physical environment.

In this study, for the evaluation of the woody plants of Namık Kemal University Campus, a total of 117 plant taxa were identified, 88 of which were broad-leaved and 29 of which were needle-leaved. The majority of these plants (63.5%) are exotic and there are some problems in the area in terms of ecological conditions. The plants with the most intense adaptation problem are *Chamaerops excelsa* and *Magnolia grandiflora*. In addition to this, it has been observed that the dendrological characteristics of plants have not been taken into consideration so much in some areas of the campus. However, the identification, emphasizing and strengthening of circulation of spaces are closely associated with to the color- texture- form properties of the plants.

As road tree, plants like *Malus × purpurea*, *Tilia argentea*, *Robinia pseudoacacia* “Umbraculifera”, *Platanus orientalis* L. and *Acer negundo* were mostly used in the campus in order to guide the circulation by means of movement control. In these areas it has been observed that there is not much attention paid to the “size conformity” which is effective in defining the space and setting the area to human scale. Especially, it is observed that *Malus × purpurea* was weak in terms of shading and could not provide the alignment, determining the axis due to its inability to make a wide crown. However, the roadside planting composed of species in front of the Faculty of Agriculture, is a very good example in terms of the movement control. It is suggested to increase the use of natural plants along the pedestrian ways in the campus such as *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Platanus orientalis* L. and *Tilia argentea* which create a sense of shading and space, and provide a higher visual dependent upon their autumn colors and to make hierarchical changes in the plant species used along the roads with different width and volume. Additionally, pavements and pedestrian ways should be separated from the roads by erecting green barriers and the trees planted along this zone should be selected amongst the species that increase traffic safety and provide shaded spaces in terms of size.

The other plants that do not have proper usage in terms of size in the research area and attract the most attention are *Euonymus japonicus* “Aureus”, *Photinia glabra* and *Pittosporum tobira*. Frequent planting was carried out without considering their adaptation and final dimensions, which posed the risk of drying. Therefore, living spaces have narrowed as the plants have grown.

In the entrance of the building there are plants that topiary art was applied for emphasizing purposes. Nevertheless, the use of plants with intense color effect, such as *Cercis siliquastrum*, *Lagerstroemia indica*, *Malus × purpurea*, *Photinia glabra*, *Prunus cerasifera* and *Syringa vulgaris*, which are suitable to be used for

emphasis, will bring vitality to the design and eliminate the monotony. In addition, considering the situation of the plants throughout the year, the landscape will be kept colorful along the four seasons and the continuity of use will be ensured. In addition to these, applications should be made considering the form and dimensions that the plants will gain in the future. In some areas, it has been observed that this rule was ignored and therefore the plants have climbed over the border.

Trees should protect vehicles from the harmful effects of the climate. However, in the parking lots of the campus, plant designs are insufficient and technically unsuitable. These kinds of hard construction surfaces must be concealed with planting designs. It was observed that the tall trees in front of the Faculty of Theology masked these appearances, formed a background to the buildings and softened sharp surfaces.

As a result of the research, it was observed that the indigenous plant species were limited within the campus. However, the fact that the plant material is selected from the natural species will be an appropriate decision in terms of adaptation. Since the people have spoiled natural environments around their urban spaces, natural plants will not only contribute to the cease the people's longing for nature and familiarize them with nature, but also will be an appropriate use in terms of ecology. By correct-selection of plant species, landscape characters that are effective in each season will be revealed, thus, the changes in the landscape character will lead to a change in the environmental perception.

With this study, the woody plant inventory of the campus was created and it was aimed to create a model that will be effective in creating the unity in terms of plant design in the campus and to constitute an example of plant usage for future physical development of the area. As a result of the research, it will be useful to prepare plates in which the names of the campus plants in Latin and Turkish and brief information about them are written. Thus, by creating awareness about the areas exhibiting plant specimens in the campus, people will be given the chance to learn species, and this will also contribute to the formation of environmental awareness and nature conservation consciousness through the love of nature

References

1. **Alshuwaikhat HM, Abubakar I. (2008).** An integrated approach to achieving campus sustainability: Assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1777- 1785.
2. **Altay V (2012).** Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Kampüsü (Hatay)'nın süs bitkileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi Cilt: 2, Sayı: 6.*
3. **Anonymous (2017).** N. K. Ü. Construction and Technical Department, Oral interview.
4. **Anşın R, Terzioğlu S (1998).** Exotic Tree and Shrubs of The Eastern Black Sea Region. Karadeniz Technical University Press No: 192, Trabzon, 132 pp.
5. **Bernatzky A (1983).** The Effect of Trees on The Urban Climate, Trees in the 21 st Century. Oxford.
6. **Bolund P, Hunhammar S (1999).** Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29, 293-301.
7. **Breuste J.H. (2004).** Decision making, planning and design for the conservation of indigenous vegetation within urban development. *Landscape and Urban Planning*, No: 68.
8. **Brickell C (1996).** A- Z Encyclopedia of Garden Plants. The Royal Horticultural Society, Dorling Kindersley Limited, London, 1080 pp.
9. **Çelem H, Şahin Ş, Güneş G (1997).** Road Forestation in Cities, ISBN: 975 94556 0 9, Ankara.
10. **Deveci M, Özbucak TB, Demirkol G (2012).** Ordu Üniversitesi kampüs alanı florasının tespiti. *Akademik Ziraat Dergisi Cilt: 1, Sayı: 2.*
11. **Düzenli T., Mumcu S., Işık Ö. B. (2016).** Design of campus open space depending on the needs of the young people. *İnönü University Journal of Art and Design*, 6 (13), 121- 130.
12. **Ertekin M, Çorbacı ÖL (2010).** Landscape design in university (Karabük University Landscape Project Example). *Journal of Kastamonu University Forestry Faculty*, 1, 55- 67.
13. **Fakir H, Babalık AA, Karatepe Y (2009).** Süleyman Demirel Üniversitesi Kampüsü'nün doğal bitki türleri (Isparta-Türkiye). *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 13, Sayı: 1.
14. **Gumprecht B (2007).** The campus as a public space in the American college town. *Journal of Historical Geography*, 33, 72- 103.

15. **Kahraman A, Onder M, Ceyhan E (2012)**. The importance of bioconservation and biodiversity in Turkey, International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics, Vol. 2, No. 2.
16. **Karakaş B (1999)**. Physical Development Plan Preparation Process of university campuses and investigation of Bartın Forestry Faculty, Zonguldak Karaelmas University Institute of Natural and Applied Sciences, Master's Thesis, Bartın.
17. **Karavaş B, Sarı D, Yaman YK (2016)**. Bir yerleşke peyzaj tasarımı: Artvin Çoruh Üniversitesi Şehir Yerleşkesi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt: 32, Sayı: 3.
18. **Korkut AB, Şişman EE, Özyavuz M (2010)**. Landscape Architecture, Verda Publishing, ISBN: 97860558838109.
19. **Lau SSY, Yang F (2009)**. Introducing healing gardens into a compact university campus: Design natural space to create healthy and sustainable campuses. Landscape Research, 34:1, 55- 81.
20. **McFarland AL, Waliczek TM, Zajicek JM (2008)**. The relationship between student use of campus green spaces and perceptions of quality of life. Horticulture Technology, 18 (2) 232- 238.
21. **Nugay ÖZ, Duran A, Doğan B (2007)**. Kırıkkale Üniversitesi kampüs florası. S.Ü. Fen Ed. Fak. Fen Dergisi Sayı: 30.
22. **Symonds WD, Chelimsky SV (1958)**. The Tree Identification Book. William Morrow and Company, New York, 272 pp.
23. **Symonds WD, Merwin AW (1963)**. The Shrub Identification Book. William Morrow and Company, New York, 379 pp.
24. **Ulrich R (1984)**. View through a window may influence recovery from surgery. Science, 224, 420- 421.
25. **Ünal O, Gökçeoğlu M (2003)**. Akdeniz Üniversitesi kampus florası (Antalya-Türkiye). Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 16, Sayı: 2.
26. **Yılmaz H, Irmak MA (2004)**. Evaluation of plant material in open green areas of Erzurum city. Journal of Ecology, 13 (52), 9-16.
27. **Yılmaz S (2015)**. Landscape design of a campus outdoor space: Süleyman Demirel University. Kastamonu University Journal of Forestry Faculty, 15 (2), 297- 307.
28. **Yücel E (2005)**. Trees and Shrubs I. Eskişehir, ISBN 975- 93746- 2- 5, 301.ü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 143s.



Huzurevi Sakinlerinin Huzurevi Bahçelerinden Duydukları Çevresel Memnuniyet Düzeyleri; Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği

Emine TARAKÇI EREN¹, Tuğba DÜZENLİ^{1*}, Mustafa VAR²

¹ Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, DepLandscape Architecture, 61080, TRABZON

² Yıldız Technical University, Faculty of Architecture, City Regional and Planning, 34349, İSTANBUL

Öz

Yaşlı kişilerin, huzurlu bir çevrede yaşantılarını devam ettirmesi fiziksel ve ruhsal açıdan iyi olmalarına bağlıdır. Yaşadıkları kurum ve bahçesinden memnuniyetlerinin artması, yalnızlıklarının azalması, aidiyet duygularının gelişmesi, sosyal ilişki ve günlük aktivite düzeylerinin yükselmesi için huzurevi bahçeleri tasarımlarının başarılı ve yeterli olması gerekmektedir. Bu nedenle araştırmada, huzurevi bahçelerinden duyulan memnuniyet düzeyinin peyzaj elemanları ve fiziksel çevre özellikleri ile ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada, huzurevi bahçelerinde kurum sakinlerinin çevresel memnuniyet düzeylerini belirlemek amacıyla; üç aşamalı bir araştırma yöntemi geliştirilmiştir. 1. ve 2. aşamasında çalışma alanı ve örneklem seçilmiştir. Buna göre Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki huzurevlerinden, 7 tanesi belirlenmiştir. Belirlenen bu yedi huzurevi sakinleri arasında tabakalı ve rastlantısal örnekleme ile 130 katılımcı seçilmiştir. 3. aşamada ise, huzurevi sakinlerinin kurum bahçelerinden duydukları memnuniyet düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Her bir huzurevi bahçesinin fiziksel özelliklerine bağlı olarak, çevresel memnuniyet düzeyleri de farklılık göstermiştir. Çalışmanın sonucunda huzurevi sakinlerinin değerlendirmelerine bağlı olarak; çevresel memnuniyet düzeyini etkileyen fiziksel özellikler; konumsal özellikler, erişilebilirlik özellikleri ve tasarım özellikleri tespit edilmiştir. Bunların içerisinde çevresel memnuniyet düzeyine en çok etki eden fiziksel özellik ise erişilebilirlik özelliği çıkmıştır. Huzurevlerinin ulaşım farklarından dolayı; erişilebilirlik özelliğinden duyulan memnuniyet düzeyleri de farklılık göstermiştir

Anahtar Kelimeler: Yaşlılık sorunları, peyzaj tasarımı, kullanıcı memnuniyeti.

Environmental Satisfaction Levels Of Elder People From Nursing Homes: Example Of Eastern Black Sea Region

Abstract

The aim of the study is to investigate the design and landscape elements of open green spaces, the improvement of daily life and the increase in the satisfaction of the old people, the satisfaction of their institutions and gardens, the increase of their loneliness, the development of their social relations and the increase in their daily activities. In the study, in order to determine the environmental satisfaction levels of nursing homes; 3stage research method has been developed. In the first and second stage, the study area and sample selection were made. 7 nursing homes were selected from the nursing homes in the Eastern Black Sea Region. 130 participants were selected by stratified and random sampling. In the third stage, the level of satisfaction of nursing home residents in was tried to be determined. It is determined that the level of environmental satisfaction of each nursing home environment in their homes depends on the physical characteristics. Environmental satisfaction levels and environmental preference levels will increase if these expectations of nursing home residents are met when the institutional gardens are designed. As a result, depending on the evaluation of the residents of the nursing home; physical characteristics affecting the level of environmental satisfaction. Among them, physical property which has the most effect on environmental satisfaction level has accessibility feature. In addition, since the accessibility characteristics of each nursing home differed, it was determined that the satisfaction levels of the institutions' accessibility characteristics differed.

Keywords: Elderly problems, landscape design, user satisfaction.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Tuğba Düzenli (Doç.Dr.); Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Landscape Architecture, 61080, TRABZON, Turkey. Tel: +90 (462) 377 40 53, E-mail: tugbaduzenli@gmail.com, ORCID:0000-0001-6957-3921

Geliş (Received) : 04.02.2019
Kabul (Accepted) : 08.04.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Tüm dünyada ve ülkemizde yaşlı nüfusta gözlenen artış sosyal refahın ve yaşlıya sunulan hizmetlerin artması gerekliliğini ortaya koymuştur. Kentleşme olgusu; geniş ailenin çekirdek aileye dönüşmesine, kırsal bölgelerden kentsel bölgelere göçe, kadının çalışma hayatına girmesine, geleneksel kültür ve değerlerdeki değişimlere ve sonuç olarak yaşlının aile içindeki eski rolünü yitirmesine neden olmuştur. Yaş saygınlık sağlayan bir öge olmaktan çıkmıştır. Kuşaklar arasındaki farklılıklar nedeniyle de normal şartlarda ailelerin üstlenmesi gereken yaşlılara bakım görevini, toplum üstlenmiştir. Çözüm olarak bireylerin yaşam standartlarını korumayı ve yükseltmeyi amaçlayan hizmetlerin tümünü içeren huzurevleri (ya da bakım-rehabilitasyon merkezleri ve yaşlı hizmet merkezlerinin) açılmasına ihtiyaç duyulmuştur (URL-1).

Yaşlılar üzerine yapılan çalışmaların çoğunun sosyoloji, psikoloji, sosyal hizmetler, ev ekonomisi, geriatri, halk sağlığı, hemşirelik vb. alanlarda olduğu tespit edilmiştir. Mekânsal açıdan yaşlıların beklentilerini araştıran çalışmalar da genellikle mimari ya da iç mimari alanındadır (Sarı ve Sağsöz, 2011). Peyzaj mimarlığı açısından bu konuya ilişkin araştırmaların çok fazla olmadığı görülmüştür (Eren 2016; Eren vd, 2017; Eren vd, 2018). Açık veya yeşil alanın mekânsal nitelik-niceliklerinin insanlar üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkileri pek çok çalışmaya konu olmuştur (Düzenli ve Alpak, 2017). Ancak huzurevlerinin açık mekân ve çevrelerinin yaşlıların sosyal, psikolojik ve fiziksel ihtiyaçlarına bağlı olarak yeterli olup olmadığı konusunda araştırmalar eksiktir. Huzurevi bahçelerinin kullanıcılar üzerindeki etkisi, beklentilerini karşılamakta yeterli olup olmadıkları, kuruluş amaçlarına ne kadar hizmet ettiklerine yönelik kapsamlı çalışmaların yapılmadığı görülmüştür. Bu açıdan bu konudaki eksikliklerden hareketle bu makalede Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı'na bağlı huzurevlerinin peyzaj elemanları ve tasarımları yerinde incelenmiştir. Tamamıyla yaşlılara özgü mekânlar olan huzurevleri ve açık mekânları, çalışma alanı olarak belirlenmiştir.

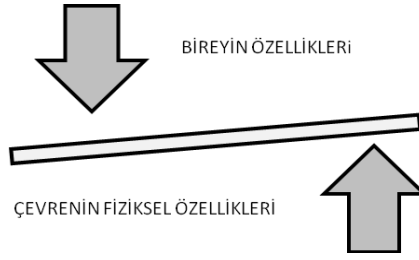
“Türk yaşlının yaşamını zorlaştıran nedenlerden biri de yaşlılığın koşullarına uygun bir çevrede yaşamaması ve yaşlıları dikkate alan bir yeşil alan düzenlemesinin bulunmamasıdır. Türkiye'deki binaların birçoğu, yaşlıları ve engellileri dikkate alarak inşa edilmemiştir. Sokaklar, caddeler, meydanlar, parklar ve diğer açık ve yeşil alanlar da aynı şekildedir. Yaşlıların bedensel ve sosyal ihtiyaçları göz önünde bulundurularak tasarlanan binaların çevresi, onların günlük ihtiyaçlarını rahatça karşılamalarına yardımcı ve destek olmalıdır. Kendilerini sosyal yaşamdan soyutlayan binalarda ve çevrelerde yaşayan yaşlılara, sokaklarda pek rastlanamamasının nedenlerinden biri de budur”(Tufan, 2003).

1.1.Yaşlılık Döneminde Çevresel Memnuniyet

Peyzaj ile ilgili memnuniyet ve değerlendirme, çevrenin fiziksel özellikleri ile bireysel tepkileri içeren nesne-özne etkileşiminde gerçekleşen bir olgudur (Pikora vd., 2003; Tekel ve Özalp, 2016; Kutay vd., 2016). Bir başka deyişle çevre ve açık mekanların bir takım ölçütleri ne oranda karşıladığının sorgulanmasıdır. Bu ölçütler ise birey ve çevreye ait olmak üzere ikiye ayrılır. Bireye ait olanlar sosyo-demografik özellikler ile zihinsel (algısal ve bilişsel süreçleri) süreçlerdir. Çevreye ait olanlar ise fiziksel, biçimsel/estetik ve işlevsel/fonksiyonel ölçütlerdir. Çevresel memnuniyet, bireyin zihinsel özellikleri ile çevrenin ölçülebilir fiziksel özelliklerini değerlendirmesidir. Bireyin çevresini değerlendirmesiyle çevresinden duyduğu memnuniyeti ölçmek mümkün olmaktadır (Bonnes ve Bonaiuto, 1995; Ibem vd., 2013). Memnuniyet düzeyi, mevcut fiziksel ve sosyal koşullardan bireyin zihinsel süreçleri arasındaki uyumdan etkilenmektedir (Canter, 2000; Preiser ve Vischer, 2005; Amerigo ve Aragones, 1997; Manzo ve Perkins, 2006; Evans vd., 2002; Schaefer-McDaniel vd, 2010; Schootman vd., 2007; Spokane vd., 2007; Adriaanse, 2007; Bonaiuto vd., 1999; Galster ve Hesser, 1981; Handal vd., 1981; Austin vd., 2002; Coley vd., 1997). Bu bağlamda bu araştırmada huzurevi bahçelerinden duyulan memnuniyet düzeylerinin belirlenmesine yönelik bir model geliştirilmiştir. Bu modelde çevresel memnuniyeti etkileyen faktörler şunlardır:

- Bireyin demografik ve zihinsel özellikleri
- Çevrenin fiziksel özellikleri (Evans vd., 2002; Spokane vd., 2007; Handal vd., 1981; Wright ve Kloos, 2016) (Şekil 1)

Bu çalışma kapsamında çevresel memnuniyeti etkileyen iki önemli faktör olarak belirlenen çevre ve birey; birbirinden soyutlanamamıştır. Bunun nedeni, bireyin fiziksel çevresiyle karşılıklı olarak sürekli ilişki içinde olmasıdır. Bireyin özellikleri, etkinlikleri, ihtiyaçları, beklentileri, davranışları ve (algılama+biliş) zihinsel süreçleri çevreyle sürekli bir ilişki içindedir.



Şekil 1. Çevresel memnuniyet düzeyinin belirlenmesi ile ilgili geliştirilen çatki

Bu çalışmada; yaşlı kişilerin, huzurlu bir çevrede yaşantılarını devam ettirmesi fiziksel ve ruhsal açıdan iyi olmaları, yaşadıkları kurum ve bahçesinden memnuniyetlerinin artması, yalnızlıklarının azalması, aidiyet duygularının artması, sosyal ilişkilerinin geliştirilmesi ve günlük aktivitelerinin artmasına katkı sağlaması açısından huzurevi bahçelerinin, açık yeşil alanların tasarımları ve peyzaj elemanları araştırılmıştır.

Bir huzurevi verdiği barınma, bakım ve sağlık hizmeti ile etkin olduğu kadar, iyi tasarlanmış bahçesi ile de, kullanıcı ve bulunduğu kentsel çevre için etkin olabilmektedir. Huzurevi bahçeleri uygun peyzaj tasarımları ile kullanıcılarının gereksinimini karşılayan dış mekânlar olarak değerlendirilmelidirler. Çalışmanın da amacı huzurevi bahçelerinin peyzaj tasarımlarını değerlendirerek, kullanıcı memnuniyet düzeylerini ortaya koymaktır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmanın ana materyalini; huzurevi bahçelerinin peyzaj tasarımları değerlendirilerek, mevcut durumlarının belirlenmesi aynı zamanda huzurevi sakinlerinin bu koşullardan duydukları çevresel memnuniyet düzeylerinin saptanması amacıyla Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan 7 huzurevi bahçesi oluşturmaktadır (Tablo 1). Huzurevi bahçelerinin çevresel özellikleri ve huzurevi sakinlerine uygulanan çevresel memnuniyeti ölçmek için kullanılan anket formu ise çalışmanın yardımcı materyalini oluşturmaktadır. Bu araştırmanın, aşağıda belirtilen aşamaları kapsamı planlanmıştır.

- Birinci aşama, çalışma alanı seçimi
- İkinci aşama, örneklem seçimi
- Üçüncü aşama, çevresel memnuniyet düzeyinin belirlenmesi

Aşamaların detayları bundan sonraki kısımda açıklanmıştır.

2.1. Aşama 1- Çalışma Alanının Seçilmesi Ve Tanımlanması

Bu çalışmanın Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan huzurevlerinde yapılması hedeflenmiştir. Seçilen huzurevlerinin Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı (ASPK), Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı olması şartı aranmıştır. Bunun nedeni ilgili bakanlığın en yetkili mercii olması ve en fazla sayıda huzurevini ve dolayısıyla da en fazla kullanıcı sayısını bünyesinde barındırmasıdır. Ayrıca hizmet özelliği açısından huzurevi olması şartı da aranmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma kapsamında ele alınan huzurevleri.

Kod	İli	Huzurevi adı	Mevcut	Normal bakım	Özel bakım
1	Artvin	Artvin Naime-Ismail Yılmaz Huzurevi	32	21	11
2	Artvin	Artvin Murgul Huzurevi	40	28	12
3	Giresun	Giresun Huzurevi Yaşlı Bakım Ve R.M.	72	44	27
4	Ordu	Ordu Ahmet Cemal Mağden Huzurevi	157	135	22
5	Rize	Fındıklı Huzurevi Yaşlı Bakım ve R.M.	52	22	30
6	Trabzon	Trabzon Huzurevi Yaşlı Bakım Ve R.M.	170	23	147
7	Trabzon	Trabzon Köşk Huzurevi	73	67	6
Toplam			596	340	256

2.2. Aşama 2- Örneklem Seçimi

Makale çalışması kapsamında kullanılan örnekleme yöntemi rastlantısal ve tabakalı örnekleme yöntemidir. Tabakalı örneklemin belirlenmesinde cinsiyet faktörü baz alınmıştır. Örneklem büyüklüğünü saptamada aşağıdaki formül (Baş, 2006) kullanılarak toplam örneklem büyüklüğü hesaplanmıştır.

N: Toplam huzurevi kapasitesi 596 (20 Eylül 2017 tarihli kurumların kendilerinden elde edilen verilerden).
 Z: Güvenirlilik düzeyi (%99 güvenirlilik=2,58)
 P: Olayın gerçekleşme olasılığı (0,5)
 Q: Olayın gerçekleşmeme olasılığı (1-0,5=0,5)
 D: Kabul edilen hata payı (%10 hata payı =0,1)
 n: Örneklem sayısı

$$n = \frac{Z^2 \times N \times P \times Q}{(N-1) \times D^2 + Z^2 \times P \times Q}$$

$$n = \frac{2,58^2 \times 596 \times 0,5}{(596-1) \times 0,1^2 + 2,58^2 \times 0,5 \times 0,5} = 130$$

Huzurevi bazında örneklem büyüklüğü, yine 20 Eylül 2017 tarihli kurumların kendilerinden elde edilen verilerden huzurevi kapasiteleri baz alınarak (Tablo 2), aşağıda belirtilen formül ile belirlenmiştir.

N: Toplam huzurevi kapasitesi (596)
 n: örneklem sayısı (130)
 N il: İldeki toplam huzurevi kapasitesi
 n il: ildeki örneklem sayısı

$$n \text{ il} = \frac{n \times N \text{ il}}{N}$$

Üçüncü aşamada kullanılacak anket tekniği için denek sayısı her il için yukarıdaki formülle hesaplanmıştır. Bu anket sağlıklı yaşlılarla yapılmış, akıl ve ruh sağlığı problemi olan, bağımlı, demansı yüksek, iletişim sorunu olan, işitme sorunu olan ve ankete katılmak istemeyen yaşlılar elimine edilmiştir.

Tablo 2. İllere Göre (Örneklem Büyüklüğü)

İL	KAPASİTE	N	(Z=%99, D=%10)
Artvin	72	15	
Giresun	72	15	
Ordu	157	35	
Rize	52	12	
Trabzon	243	53	
Toplam Huzurevi:7	596	130	

2.3. Aşama 3- Çevresel Memnuniyet Düzeyinin Belirlenmesi

Bu aşama iki adımda gerçekleştirilmiştir. Birinci adımda, huzurevi ve bahçelerine ait fiziksel özellikler araştırmacı tarafından yerinde gözlem çalışmaları yapılarak şema, fotoğraf ve tablolar aracılığıyla ortaya koyulmuştur. İkinci adımda tespit edilen bu özelliklerden huzurevi sakinlerinin duydukları memnuniyet düzeyleri anket tekniği kullanılarak tespit edilmiştir. Huzurevi bahçelerinin fiziksel özelliklerinin yeterlilikleri, karşılanması ya da karşılanmaması durumunda farklı çevresel memnuniyet düzeyleri ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla hangi fiziksel özelliklerin, mekânlarda memnuniyet düzeylerini etkilediğini belirlemek amacıyla anket yöntemi kullanılmıştır. Çevresel memnuniyet düzeylerinin belirlenmesinde etkili olan bahçelerin mevcut fiziksel özellikleri literatür taraması, arazi gözlemleri ve kurum ziyaretleri ile saptanmış çevrelerine ilişkin duydukları memnuniyet düzeylerini belirlemeyi amaçlayan ifadelerde likert tutum skalası ile sorgulanmıştır. Anket çalışması yüz yüze anket tekniği kullanılarak; huzurevine ait bahçe, oda, toplantı salonu ve çay odası gibi

bölgelerde gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Aşama 1 e İlişkin Bulgular

Huzurevi bahçelerinde incelemeler yapılmış, mevcut duruma ilişkin bulgular elde edilmiştir. Huzurevi bahçelerine ait peyzaj projeleri kurumlardan elde edilememiştir. Bu nedenle çıkarılan plan şemaları, yerleşim planları yerinde gözlem çalışmaları yapılarak çizilmiştir. Yakın komşuluk ilişkileri, bahçelerdeki mekânsal bileşenler (yapısal ve bitkisel) belirlenmiştir.

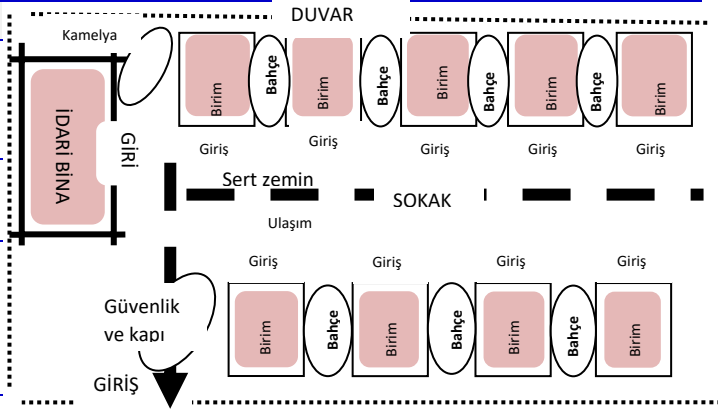
Huzurevlerine ilişkin yapılan yerinde incelemeler sonucundaki değerlendirmeler tablolara aktarılmıştır. Buna göre, huzurevlerine ilişkin bilgiler; Artvin Naime İsmail Yılmaz Huzurevi Tablo 3, Artvin Murgul Huzurevi Tablo 4, Giresun Huzurevine Tablo 5, Ordu Ahmet Cemal Mağden Huzurevi Tablo 6, Rize Fındıklı Huzurevi Tablo 7, Trabzon Çamlık Huzurevi Tablo 8, Trabzon Köşk Huzurevi Tablo 9'da anlatılmıştır.

Tablo 3. Artvin Naime İsmail Yılmaz Huzurevi Özellikleri (Eren, 2018)

HUZUREVİ KODU	1
HUZUREVİ ADI	NAİME-İSMAİL YILMAZ HUZUREVİ
KURUM BİLGİLERİ (URL 3)	
İL	ARTVİN
İLÇE	ŞAVŞAT
HİZMET ÖZELLİĞİ	HUZUREVİ
FAALİYETE GEÇME YILI	2014
KAPASİTESİ	52
MEVCUT KAPASİTE	Kadın 9 Erkek 23 TOPLAM 32
DOLULUK ORANI	% 61
HUZUREVİ YERLEŞİM BİLGİLERİ	
KURUMUN YERLEŞİM ÖZELLİĞİ	KIRSAL
ULAŞIMI	Huzurevi servisi
KOMŞULUK GRUBU	Konut Yol Yeşil alan Mera
KENT MERKEZE UZAKLIĞI	73 km
İLÇE MERKEZİNE UZAKLIĞI	5 km
AÇIK MEKÂN BİLGİLERİ	
TOPLAM BAHÇE BÜYÜKLÜĞÜ	Toplam 4700 metrekare 1700 metrekare alan inşaat alanı 3000 metrekare açık alan
SİRKÜLASYON ELEMANLARI	Yol, Merdiven , Rampa
ORTAK KULLANIM ALANLARI ve DONATILAR	Giriş, Kameriye , Bank
DONATI VE YAPISAL PEYZAJ ELEMANLARI	Kameriye, bank, aydınlatma, Çöp kovaları, zemin kaplaması, yaya yolu, sokak, duvar
BİTKİSEL PEYZAJ ELEMANLARI	<i>Pinus sp.</i> , <i>Juglans regia L.</i>

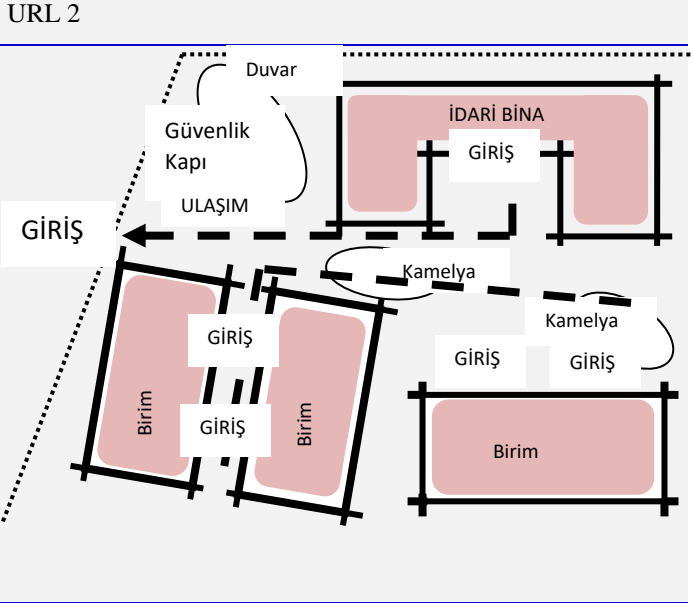
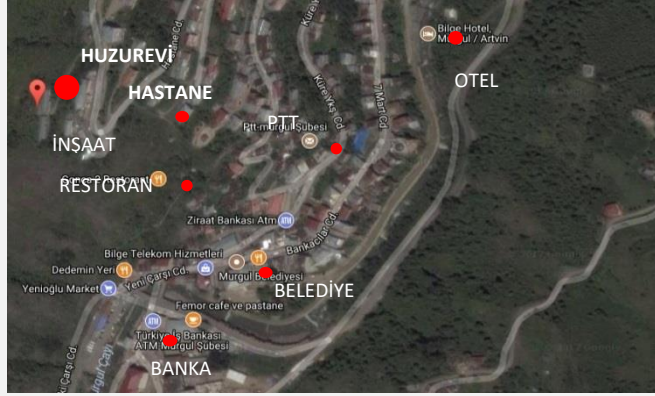


URL 2



Tablo 4. Artvin Murgul Huzurevi Özellikleri (Eren, 2018)

HUZUREVİ KODU	2	
HUZUREVİ ADI	ARTVİN MURGUL HUZUREVİ	
KURUM BİLGİLERİ (URL 3)		
İL	ARTVİN	
İLÇE	MURGUL	
HİZMET ÖZELLİĞİ	HUZUREVİ	
FAALİYETE GEÇME YILI	2015	
KAPASİTESİ	48	
MEVCUT KAPASİTE	Kadın	8
	Erkek	32
	TOPLAM	40
DOLULUK ORANI	% 83	
HUZUREVİ YERLEŞİM BİLGİLERİ		
KURUMUN YERLEŞİM KONUMU	Kırsal	
ULAŞIMI	Huzurevi servisi	
KOMŞULUK GRUBU	İNŞAAT SAHASI HASTANE YEŞİL ALAN	
KENT MERKEZİNE UZAKLIĞI	48 km	
İLÇE MERKEZİNE UZAKLIĞI	4 km	
AÇIK MEKÂN BİLGİLERİ		
TOPLAM BAHÇE METREKARESİ	13.400 metrekare Kapalı alan 1000 metrekare	
SİRKÜLASYON ELEMANLARI	Yol, rampa, merdiven	
ORTAK KULLANIM ALANLARI	Giriş, Kamekiye, bank	
DONATI VE YAPISAL PEYZAJ ELEMANLARI	Çöp kutusu, bank, sert zemin kaplamaları, aydınlatma, duvar	
BİTKİSEL PEYZAJ ELEMANLARI	<i>Juniperus pfitzeriana</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera', <i>Prunus ceracifera</i> 'Atropurpurea' Rehd., <i>Thujo occidentalis</i> , <i>Pinus</i> sp., <i>Picea pungens</i> , <i>Picea pungens</i> 'glauca', <i>Betula litwinowii</i> Doluch., <i>Acer platanoides</i> L.	



Tablo 5. Giresun Huzurevi Özellikleri (Eren, 2018)

HUZUREVİ KODU	3	
HUZUREVİ ADI	Giresun Huzurevi	
KURUM BİLGİLERİ (URL 3)		
İL	Giresun	
İLÇE	Merkez	
HİZMET ÖZELLİĞİ	Huzurevi	
FAALİYETE GEÇME YILI	2015	
KAPASİTESİ	76	
MEVCUT KAPASİTE	Kadın	29
	Erkek	41
	TOPLAM	72
DOLULUK ORANI	% 94	

URL 2

HUZUREVİ YERLEŞİM BİLGİLERİ		
KURUMUN YERLEŞİM KONUMU	Kırsal	
ULAŞIMI	Huzurevi Servisi	
KOMŞULUK GRUBU	Konut Yeşil Alan Okul Cami	
KENT MERKEZİNE UZAKLIĞI	9,6 km	
İLÇE MERKEZİNE UZAKLIĞI	9,6km	

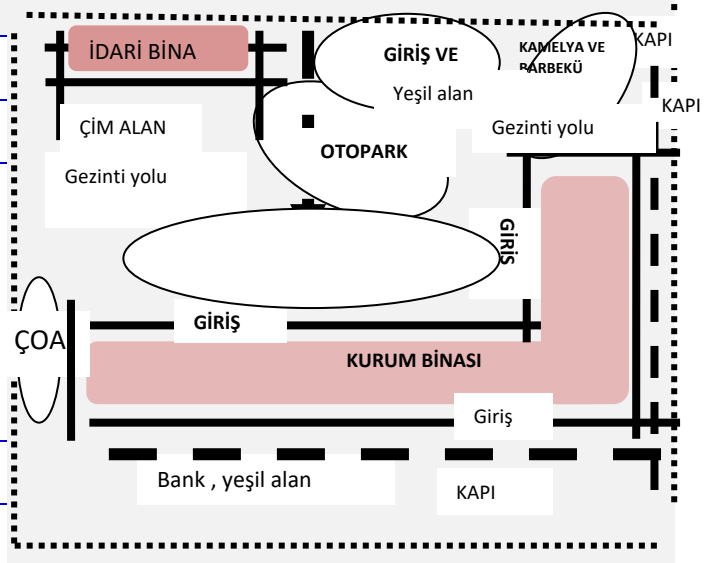
AÇIK MEKÂN BİLGİLERİ		
TOPLAM BAHÇE	9000m ² toplam alan	
METREKARESİ	2000m ² kapalı alan	
SİRKÜLASYON ELEMANLARI	Araç yolu, sert zeminler, gezinti yolu, merdiven ve rampa	
ORTAK KULLANIM ALANLARI ve DONATILAR	Kameriye, bank, sert zeminler	
DONATI VE YAPISAL PEYZAJ ELEMANLARI	Kameriye, oturma birimleri, oturma grubu, aydınlatma, Çöp kovaları, zemin kaplaması, Taşıt yolu, duvar	
BİTKİSEL PEYZAJ ELEMANLARI	<i>Picea orientalis</i> L., <i>Cedrus libani</i> A. Rich., <i>Tilia platyphyllos</i> Scop., <i>Aesculus hippocastanum</i> L., <i>Corylus avellana</i> C. Koch., <i>Rosa</i> sp., <i>Picea pungens</i> 'Glauca', <i>Prunus ceracifera</i> 'Atropurpurea' Rehd., <i>Citrus limon</i> L., <i>Citrus sinensis</i> L., <i>Juniperus</i> L., <i>Nerium oleander</i> L., <i>Lonicera hamamelis</i>	

Tablo 6. Ordu Ahmet Cemal Mağden Huzurevi Özellikleri (Eren, 2018)

HUZUREVİ KODU 4	
HUZUREVİ ADI ORDU AHMET CEMAL MAĞDEN HUZUREVİ	
KURUM BİLGİLERİ (URL 3)	
İL	ORDU
İLÇE	Merkez
HİZMET ÖZELLİĞİ	HUZUREVİ
FAALİYETE GEÇME Y.	1992
KAPASİTESİ	165
MEVCUT KAPASİTE	Kadın 41 Erkek 116 Toplam 157
DOLULUK ORANI	%95
URL 2	
HUZUREVİ YERLEŞİM BİLGİLERİ	
KUR. YER. KONUMU	Kentsel
ULAŞIMI	Huzurevi Servisi Toplu Taşıma Hattı
KOMŞULUK GRUBU	Konut Grubu Cami Çocuk Yuvası Sosyal Hizmetler Binası Okul Plaj Park Deniz
KENT MER. UZAKLIĞI	2.1km
İLÇE MER. UZAKLIĞI	2.1 km
AÇIK MEKÂN BİLGİLERİ	
TOPLAM BAHÇE	Toplam 14.400m ²
METREKARESİ	Kapalı Mekan 6000 m ²
SİR. ELEMENLARI	Merdiven, yol, gezinti yolu
O.K.A	Giriş, teras, Kameriye, bank
DONATILARI	
DONATI VE YAPISAL PEYZAJ ELEMENLARI	Giriş-güvenlik ünitesi, Kameriye, barbekü alanı, oturma birimleri, oturma grubu, aydınlatma, Çöp kovaları, zemin kaplaması, Taşıt yolu, duvar
BİTKİSEL PEYZAJ ELEMENLARI	<i>Tilia plathyplos</i> Scop., <i>Aesculus hippocastanum</i> L., <i>Spirea bumalda</i> , <i>Ficus carica</i> L., <i>Picea pungens</i> 'Glauca', <i>Rosa</i> sp., <i>Platycladus orientalis</i> , <i>Morus</i> L., <i>Platanus orientalis</i> L., <i>Nerium oleander</i> L., <i>Campsis radicans</i> , <i>Cotoneaster frigida</i> 'Cornubia', <i>Magnolia grandiflora</i> L., <i>Cryptomeri japonica</i> 'Elegans', <i>Malus</i> Mill., <i>Cydonia</i> L., <i>Pyrus</i> L., <i>Prunus</i> L., <i>Citrus</i> L., <i>Abies nordmanniana</i> Lk., <i>Cercis siliquastrum</i> L., <i>Vitis vinifera</i> L., <i>Agave americana</i> L., <i>Trachycarpus fortuneii</i> , <i>Yucca filamentosa</i> L., <i>Prunus ceracifera</i> 'Atropurpurea Rehd.', <i>Acer negundo</i> L. 'Flamingo', <i>Cupressus arizonica</i> , <i>Cupressus serpvirens</i> L. var., <i>Pyramidalis</i> , <i>Cedrus libani</i> A. Rich., <i>Eriobotrya japonica</i> L., <i>Laurocerasus officinalis</i> Roem., <i>Eounymus japonica</i> L. 'variegata', <i>Eounymus japonica</i> L. 'Aureus', <i>Pittosporum tobira</i> , <i>Catalpa bignonioides</i> Walt., <i>Betula pendula</i> Roth., <i>Picea orientalis</i> L., <i>Liquidamber stracifolia</i> L., <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'elwoodi', <i>Chamaecyparis psifera</i> , <i>Hydrangea microphylla</i> L., <i>Wisteria sinensis</i> .



URL 2

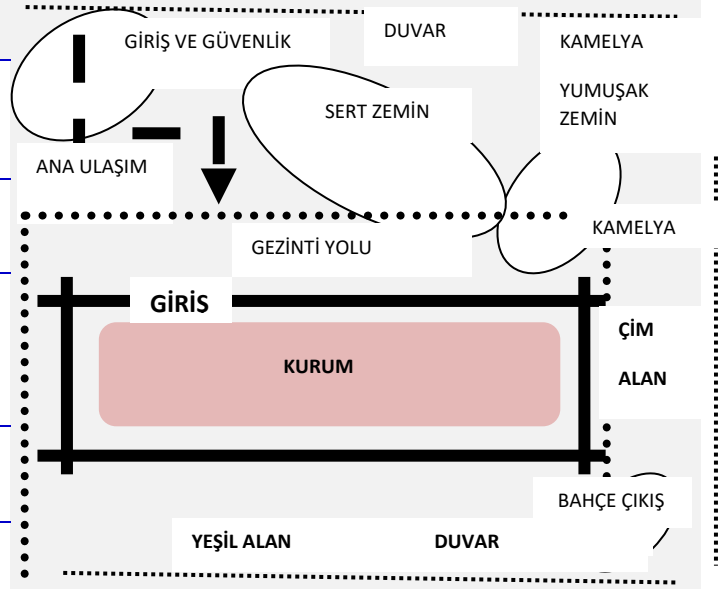


Tablo 7. Rize Fındıklı Huzurevi Özellikleri (Eren, 2018)

HUZUREVİ KODU	5
HUZUREVİ ADI	Rize Fındıklı Huzurevi
KURUM BİLGİLERİ (URL 3)	
İL	Rize
İLÇE	Fındıklı
HİZMET ÖZELLİĞİ	Huzurevi
FAALİYETE GEÇME YILI	2012
KAPASİTESİ	55
MEVCUT KAPASİTE	Kadın 26 Erkek 29 Toplam 55
DOLULUK ORANI	%100
HUZUREVİ YERLEŞİM BİLGİLERİ	
KURUMUN YERLEŞİM KONUMU	KIRSAL
ULAŞIMI	Huzurevi Servisi
KOMŞULUK GRUBU	Konut Tarım arazisi Dere Turistik tesis
KENT MERKEZİNE UZAKLIĞI	62 km
İLÇE MERKEZİNE UZAKLIĞI	8km
AÇIK MEKÂN BİLGİLERİ	
TOPLAM BAHÇE METREKARESİ	Toplam 6000m ² Açık alan 2000 m ²
SİRKÜLASYON ELEMANLARI	Araç yolu, sert zeminler, gezinti yolu, merdiven ve rampa
ORTAK KULLANIM ALANLARI	Kameriye, bank, sert zeminler
DONATI VE PEYZAJ ELEMANLARI	Giriş, güvenlik ünitesi, Kameriye, oturma birimleri, oturma grubu, aydınlatma, Çöp kovaları, sert zemin-yumuşak zemin, Taşıt yolu, kümes, duvar
BİTKİSEL PEYZAJ ELEMANLARI	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop., <i>Rosa</i> sp., <i>Abies nordmanniana</i> Lk., <i>Picea abies</i> L., <i>Picea orientalis</i> , <i>Platycladus orientalis</i> L., <i>Thujo occidentalis</i> L., <i>Hibiscus syriacus</i> L., <i>Magnolia grandiflora</i> L., <i>Rhododendron azelea</i> , <i>Liquidambar straciflua</i> L.



URL 2

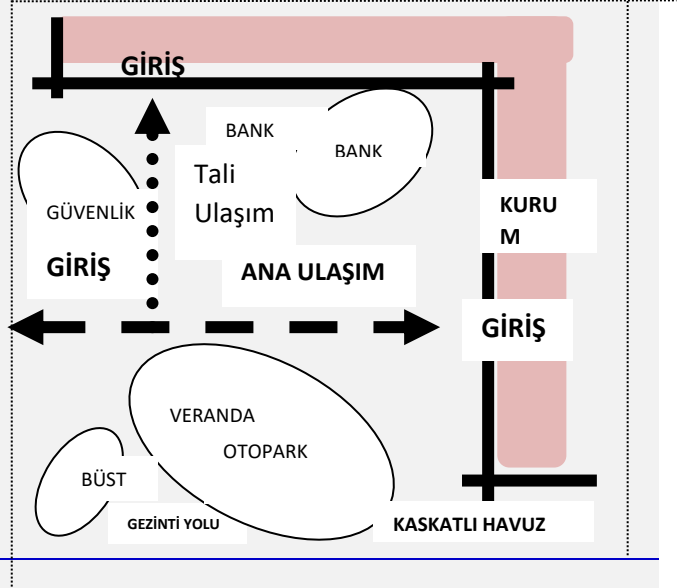


Tablo 8. Trabzon Çamlık Huzurevinin Özellikleri (Eren, 2018)

HUZUREVİ KODU	6
HUZUREVİ ADI	TRABZON ÇAMLIK HUZUREVİ
KURUM BİLGİLERİ (URL 3)	
İL	TRABZON
İLÇE	MERKEZ
HİZMET ÖZELLİĞİ	YBRM
FAALİYETE GEÇME YILI	1985
KAPASİTESİ	170
MEVCUT KAPASİTE	Kadın 86 Erkek 84 TOPLAM 170
DOLULUK ORANI	%100
HUZUREVİ YERLEŞİM BİLGİLERİ	
KURUMUN YERLEŞİM KONUMU	Kentsel
ULAŞIMI	Huzurevi servisi Toplu taşıma
KOMŞULUK GRUBU	Eğitim kurumu Resmi kurum Çocuk esirgeme kurumu Sosyal Hizmetler Hastane Cami Konut grubu
KENT M. UZAKLIĞI	4,3 km
İLÇE M. UZAKLIĞI	4,3 km
AÇIK MEKÂN BİLGİLERİ	
TOPLAM BAHÇE METREKARESİ	8500m ² çoğunluğu kapalı mekan
SİR. ELEMANLARI	Araç yolu, sert zeminler, gezinti yolu, merdiven ve rampa
O. K. A., DONATI	Gezinti yolları, oturma bankları
DONATI VE YAPISAL PEYZAJ ELEMANLARI	Giriş Ünitesi, Güvenlik Birimi, Yaya Girişi ve Kapısı, Araç Girişi ve Kapısı, Zemin Kaplamaları, Otopark, Merdiven, Rampa, Kaskatlı Süs Havuzu, Bahçe Duvarı, Aydınlatma, Oturma Birimi, Büst
BİTKİSEL PEYZAJ ELEMANLARI	<i>Magnolia soulangeana</i> , <i>Rosa</i> sp., <i>Pyracantha coccinea</i> , <i>Pyracantha lalendeii</i> , <i>Citrus limon</i> L., <i>Citrus nobilis</i> L., <i>Citrus sinensis</i> L., <i>Washingtonia robusta</i> , <i>Trachycarpus fortunei</i> , <i>Sequoia sempervirens</i> D. Don Endl., <i>Buxus sempervirens</i> L. 'Rotundifolia', <i>Nerium oleander</i> L., <i>Euonymus fortunei</i> Turcz. 'Sunspot', <i>Lonicera caprifolium</i> L., <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don., <i>Spiraea x vanhouttei</i> , <i>Pinus pinea</i> L., <i>Pinus pinaster</i> Ait., <i>Platycladus orientalis</i> L., <i>Hydreangea macrophylla</i> L., <i>Morus alba</i> L., <i>Lauraceracus officinalis</i> Roem., <i>Cotoneaster franchetti</i> , <i>Cotoneaster horizontalis</i> , <i>Cedrus deodora</i> L., <i>Cedrus libani</i> A. Rich., <i>Ficus carica</i> L., <i>Picea orientalis</i> , <i>Coryllus avellana</i> L., <i>Eriobotrya japonica</i> L., <i>Vitis vinifera</i> L., <i>Hedera helix</i> L.



URL 2

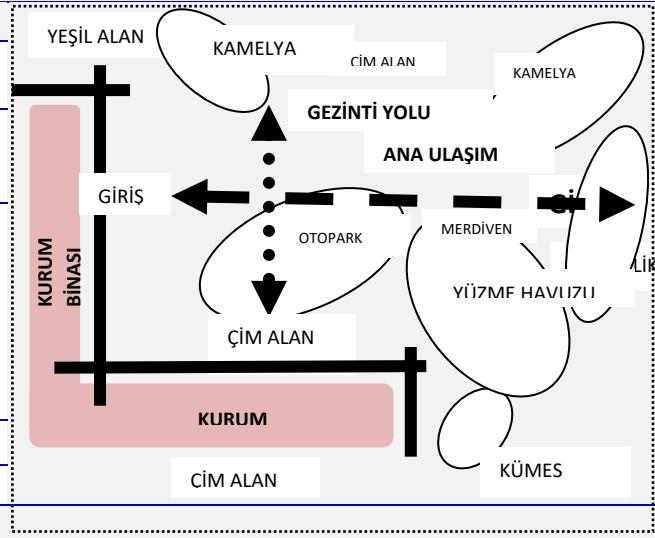


Tablo 9. Trabzon Köşk Huzurevinin Özellikleri (Eren, 2018)

HUZUREVİ KODU	7
HUZUREVİ ADI	Trabzon Köşk Huzurevi
KURUM BİLGİLERİ (URL 3)	
İL	Trabzon
İLÇE	Merkez
HİZMET ÖZELLİĞİ	HUZUREVİ
FAALİYETE GEÇME YILI	2012
KAPASİTESİ	73
MEVCUT KAPASİTE	Kadın 20 Erkek 53 Toplam 73
DOLULUK ORANI	% 100
HUZUREVİ YERLEŞİM BİLGİLERİ	
KURUMUN Y.KONUMU	Kentsel
ULAŞIMI	Huzurevi Servisi Toplu Taşıma Hattı
KOMŞULUK GRUBU	Konut Grubu Mezarlık Cami Eğitim Kurumu Turistik Mekân Vali Konutu
KENT M. UZAKLIĞI	5,1 km
İLÇE M. UZAKLIĞI	5,1 km
AÇIK MEKÂN BİLGİLERİ	
TOPLAM BAHÇE METREKARESİ	Toplam 5500 metrekare alan Açık alan 1.100m ²
S. ELEMANLARI	Araç yolu, sert zeminler, gezinti yolu, merdiven ve rampa
O.K.A. DONATILARI	Kameriye, yüzme havuzu, gezinti yolları, oturma bankları
DONATI VE YAPISAL PEYZAJ ELEMANLARI	Giriş Ünitesi, Güvenlik Birimi, Yaya Girişi ve Kapısı, Araç Girişi ve Kapısı, Zemin Kaplamaları, Otopark, Merdiven, Rampa, Parapet, Yüzme Havuzu, Kameriye, Bahçe Duvarı, Aydınlatma, Oturma Birimi, Oturma Grubu, Plastik Obje, Kümes
BİTKİSEL PEYZAJ ELEMANLARI	<i>Washingtonia robusta</i> , <i>Trachycarpus fortunei</i> , <i>Cupressus macrocarpa</i> 'Goldcrest', <i>Laurus nobilis</i> L., <i>Picea pungens</i> 'Glauca', <i>Picea pungens</i> , <i>Picea orientalis</i> , <i>Pinus pinea</i> L., <i>Pinus pinaster</i> Ait., <i>Citrus limon</i> L., <i>Citrus nobilis</i> L., <i>Citrus sinensis</i> L., <i>Thujo occidentalis</i> L. 'Smarragd', <i>Cercis siliguastrum</i> L., <i>Araucaria heterophylla</i> , <i>Rosa</i> sp., <i>Vitis vinifera</i> L., <i>Hedera helix</i> L.,



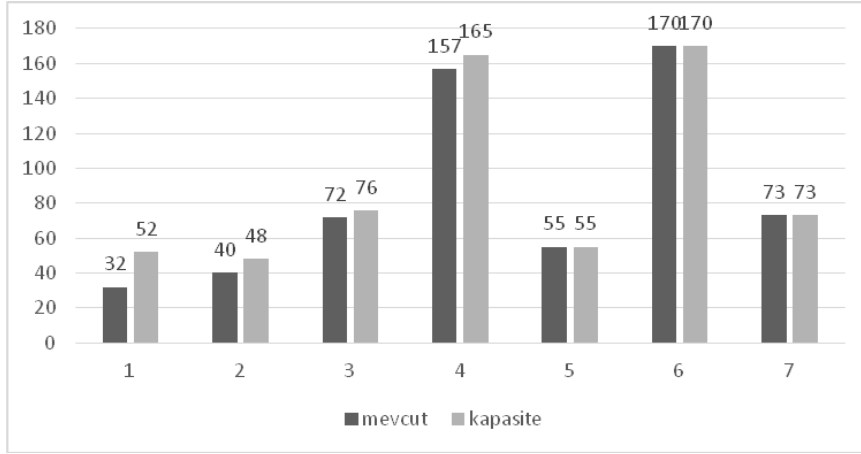
URL 2



3.2. Huzurevlerine İlişkin Genel Değerlendirme Sonuçları

Huzurevinin konumu, biçimlenişi, komşuluk grubu özellikleri, şehir merkezine yakınlığı, barındırdığı mekânlar ve bunların nitelikleri gibi ölçülebilir özellikleri fiziksel boyutunu oluşturmaktadır. Bu kapsamda, çalışmanın yürütüldüğü huzurevlerine ilişkin özellikler bir önceki bölümde belirlenerek tablolar halinde sunulmuştur.

Toplam kapasitesi en fazla olan huzurevi 170 kişi ile Trabzon Çamlık Huzurevi, en az ise 32 kişi ile Artvin Naime Ismail Yılmaz Huzurevidir (Şekil, 2).



Şekil 2. Çalışma kapsamında ele alınan huzurevlerinin toplam ve mevcut kapasiteleri.

Kurum yerleşkelerinin konumları incelendiğinde ise; Ordu, Trabzon, Giresun illerindeki Huzurevleri kentsel alanlarda, Rize ve Artvin illerindekiler Merkez İlçe dışındaki ilçelerde ve kırsal kesimde bulunmaktadır. Kentsel alanda bulunan huzurevi sakinleri kentsel mekanlara daha kolay erişebilmektedir. Şehir merkezine ulaşım tüm huzurevlerinden servisler ile sağlanmakta, Trabzon ve Ordu'daki huzurevlerinde toplu taşıma araçları vasıtasıyla da sağlanmaktadır.

Komşuluk gruplarına bakıldığında kurum yerleşkelerinin konumları itibari ile Artvin Murgul ve Naime-İsmail Yılmaz Huzurevleri ile Rize Fındıklı Huzurevleri'nin ilçe ve kent merkezlerinden ayrılmış bölgelerde konumlandıkları belirlenmiştir. Trabzon, Ordu ve Giresun Huzurevleri ise komşuluk grubu açısından konut grupları ve kentsel diğer işlev alanları ile bir arada konumlanmıştır. Trabzon Çamlık Huzurevi ve Ordu Ahmet Cemal Maden Huzurevleri çocuk yuvası, yetiştirme yurdu ve diğer sosyal hizmet birimleri ile bir arada bulunmaktadır (Tablo 10).

Tablo 10. Huzurevlerinin komşuluk grubunda bulunan işlevler.

Komşuluk grubu	Huzurevlerinin kodları						
	1	2	3	4	5	6	7
Cami	-	-	-	*	-	*	*
Konut grubu	*	*	*	*	*	*	*
ASPK' ya bağlı birimler	-	-	-	*	-	-	*
Kamu kurum ve kuruluşu	-	-	-	*	-	-	*
Sağlık kuruluşu	-	*	-	-	-	-	*
Alışveriş-yeme-içme alanı	-	-	-	*	-	-	*
Eğitim kurumu	-	-	*	-	-	-	*
Açık yeşil alan	*	*	*	*	*	*	-
Mera	*	*	-	-	-	-	-
Mezarlık	-	-	-	*	-	*	-
Idari binalar	*	*	-	*	-	-	*
Turistik tesis	*	-	-	-	-	-	-
Otel	*	-	-	-	-	-	-
Plaj, deniz	-	-	-	*	-	-	-
Dere	-	-	-	-	*	-	-
Tarım arazisi	-	*	*	-	*	*	-
İnşaat sahası	-	*	-	-	-	-	-

Huzurevlerinin sirkülasyon elemanları incelendiğinde; araştırmaya dahil edilen tüm huzurevlerinde yol ve rampa bulunduğu ancak, gezinti yolu ve merdivenin hepsinde bulunmadığı tespit edilmiştir. Tablo 11'de görüldüğü üzere Naime İsmail Yavuz ve Murgul Huzurevlerinin bahçelerinde gezinti yolu bulunmadığı tespit edilmiştir. Merdiven ise sadece Naime İsmail Yavuz Huzurevinde yoktur, diğer 6 huzurevi bahçesinde farklı şekillerde merdiven vardır.

Tablo 11. Huzurevi bahçelerindeki sirkülasyon elemanları

Sirkülasyon elemanı	Huzurevlerinin kodları						
	1	2	3	4	5	6	7
Yol	*	*	*	*	*	*	*
Gezinti yolu	-	-	*	*	*	*	*
Merdiven	-	*	*	*	*	*	*
Rampa	*	*	*	*	*	*	*

Açık ve yeşil alan türlerinden hangilerinin hangi huzurevlerinde bulunup bulunmadığına Tablo 12’de yer verilmiştir. Yedi huzurevinin hepsinde bulunan açık ve yeşil alanlar; otoparklar, yumuşak zeminli açık alanlar, sert zeminli açık alanlar ve oturma alanlarıdır. İç avlu, yalnızca sokak tipi yerleşim alanına sahip olduğu için Naime Ismail Yavuz Huzurevi bahçesinde vardır şeklinde değerlendirme yapılmıştır. Ancak tam anlamıyla bir iç avlu özelliğinde değildir. Diğer huzurevlerinde ise bulunmamaktadır. Arka bahçe Naime Ismail Yavuz ve Murgul Huzurevleri hariç diğerlerinde bulunmamaktadır. Ancak her birindeki arka bahçeler tasarlanmış değildir. Daha çok boş bırakılmış alanlardır. Yürüyüş ve gezinti yolları sirkülasyon elemanı da olduğu için diğer başlık altında değerlendirilmiştir. Dinlenme alanı olarak nitelendirilebilecek açık ve yeşil alanlar; Ordu, Rize ve Trabzon’daki Huzurevlerinde vardır. Bahçede özellikle tasarlanmış bir yeme-içme alanı sadece Ahmet Cemal Mağden Huzurevinde mevcuttur. Bu alan bir barbekü alanı şeklindedir. Çocuk oyun alanı ise, Ahmet Cemal Mağden Huzurevi bahçesinde vardır. Hiç bir huzurevi bahçesinde toplu ve sosyal etkinlikler için tasarlanmış toplantı alanı yoktur. Spor alanı da sadece Ahmet Cemal Mağden Huzurevi bahçesinde vardır. Açık yüzme havuzu Trabzon Köşk Huzurevi bahçesinde bulunurken, diğerlerinde bulunmamaktadır. Veranda ve seyir alanları ise, Giresun, Ordu, Rize ve Trabzon Köşk Huzurevlerinde mevcuttur. Hayvan barınağı Rize ve Köşk Huzurevlerinin bahçelerinde bulunmamaktadır. Bitki ekip dikmek için alan, Naime Ismail Yavuz Huzurevi bahçesinde mevcuttur, diğer huzurevlerinin hiçbirinde bulunmamaktadır.

Tablo 12. Huzurevi bahçelerindeki açık ve yeşil alanlar

Bahçedeki mekânlar	Huzurevlerinin kodları						
	1	2	3	4	5	6	7
Giriş ve güvenlik ünitesi	*	*	-	*	*	*	*
Otopark	*	*	*	*	*	*	*
Yeşil alan	*	*	*	*	*	*	*
Sert zemin	*	*	*	*	*	*	*
İç avlu	*	-	-	-	-	-	-
Arka bahçe	-	-	*	*	*	*	*
Yürüyüş alanları/gezinti yolu	-	-	*	*	*	*	*
Dinlenme alanları	-	-	-	*	*	*	*
Yeme- içme alanı	-	-	-	*	-	-	-
Barbekü alanı	-	-	-	*	-	-	-
Çocuk oyun alanı	-	-	-	*	-	-	-
Toplantı alanları	-	-	-	-	-	-	-
Oturma alanı	*	*	*	*	*	*	*
Spor alanı	-	-	-	*	-	-	-
Yüzme havuzu	-	-	-	-	-	-	*
Veranda/teras/seyir alanı	-	-	*	*	*	-	*
Hayvan barınağı	-	-	-	-	*	-	*
Bitki yetiştirme alanı/sera	*	-	-	-	-	-	-
Açık alan	-	-	-	-	-	-	-

Huzurevi bahçelerinde bulunan donatı ve yapısal peyzaj elemanları Kamerye, zemin kaplamaları, aydınlatma elemanları, duvar elemanları, bank ve çöp kovaları tüm huzurevi bahçelerinde bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo13).

Tablo 13. Huzurevi bahçelerindeki donatı ve yapısal peyzaj elemanları

Donatı ve Yapısal peyzaj elemanları	Huzurevlerinin kodları						
	1	2	3	4	5	6	7
Kameriye	*	*	*	*	*	*	*
Bank	*	*	*	*	*	*	*
Oturma grubu	*	*	*	*	*	-	*
Sert zeminler	*	*	*	*	*	*	*
Aydınlatma	*	*	*	*	*	*	*
Duvar	*	*	*	*	*	*	*
Çöp kutusu	*	*	*	*	*	*	*
Yaya giriş kapısı	*	*	-	*	*	*	*
Araç giriş kapısı	*	*	-	*	*	*	*
Güvenlik birimi	*	*	-	*	*	*	*
Plastik obje	-	-	-	*	-	*	*
Yönlendirme/bilgilendirme panosu	-	-	-	-	-	-	-

Araştırmaya dahil edilen tüm huzurevi bahçelerinde yapılan yerinde tespit çalışmalarında saptanan bitki taksonları bunların hangi huzurevlerinde bulunduğu Tablo 14’ de sunulmuştur. Tabloya göre 54 farklı cins ve 79 tür ve bu türlerin bazılarında ait alttürler tespit edilmiştir. En az bitki Murgul ve Naime İsmail Yavuz Huzurevlerinin bahçelerinde tespit edilmiştir. En çok bitki türü ve sayısı ise Ahmet Cemal Mağden Huzurevi bahçesinde tespit edilmiştir.

Tablo 14. Huzurevi bahçelerinde saptanan bitki taksonları

Bitki taksonları	Huzurevlerinin kodları						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Abies nordmanniana</i> Lk.	-	-	-	*	*	-	-
<i>Acer platanoides</i> L.	-	*	-	-	-	-	-
<i>Acer negundo</i> L. ‘Flamingo’	-	-	-	*	-	-	-
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	-	-	*	*	-	-	-
<i>Agave americana</i> L.	-	-	-	*	-	-	-
<i>Araucaria heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	*
<i>Betula pendula</i> Roth.	-	-	-	*	-	-	-
<i>Betula litwinowii</i>	-	*	-	-	-	-	-
<i>Buxus sempervirens</i> L. ‘Rotundifolia’	-	-	-	-	-	*	-
<i>Campsis radicans</i> L.	-	-	-	*	-	-	-
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	-	-	-	*	-	-	-
<i>Cedrus deodora</i> L.	-	-	-	-	-	*	-
<i>Cedrus libani</i> A. Rich.	-	-	*	*	-	*	-
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	-	-	-	*	-	-	*
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> ‘Elwoodi’	-	-	-	*	-	-	-
<i>Chamaecyparis psifera</i>	-	-	-	*	-	-	-
<i>Citrus limon</i> L.	-	-	*	*	-	*	*

Tablo 14. Huzurevi bahçelerinde saptanan bitki taksonları (devamı)

Bitki taksonları	Huzurevlerinin kodları						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Citrus nobilis</i> L.	-	-	-	*	-	*	*
<i>Citrus sinensis</i> L.	-	-	*	*	-	*	*
<i>Cotoneaster franchetti</i>	-	-	-	-	-	*	-
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	-	-	-	-	-	*	-
<i>Cotoneaster frigida</i> 'Cornubia'	-	-	-	*	-	-	-
<i>Corylus avellana</i> L.	-	-	*	-	-	*	-
<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don.	-	-	-	-	-	*	-
<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don. 'Elegans'	-	-	-	*	-	-	-
<i>Cupressus arizonica</i>	-	-	-	*	-	-	-
<i>Cupressus sempervirens</i> L. var. 'Pyramidalis'	-	-	-	*	-	-	-
<i>Cupressus macrocarpa</i> 'Goldcrest'	-	-	-	-	-	-	*
<i>Cydonia</i> L.	-	-	-	*	-	-	-
<i>Eriobotrya japonica</i> L.	-	-	-	*	-	*	-
<i>Euonymus fortunei</i> 'Sunspot' Turcz.	-	-	-	-	-	*	-
<i>Euonymus japonica variegata</i>	-	-	-	*	-	-	-
<i>Euonymus japonica</i> 'Aureus'	-	-	-	*	-	-	-
<i>Ficus carica</i> L.	-	-	-	*	-	*	-
<i>Hedera helix</i> L.	-	-	-	-	-	*	*
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	-	-	-	-	*	-	-
<i>Hydrangea microphylla</i> L.	-	-	-	*	-	*	-
<i>Juglans regia</i> L.	*	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus pfitzeriana</i>	-	*	-	-	-	-	-
<i>Juniperus</i> L.	-	-	*	-	-	-	-
<i>Lauraceracus officinalis</i>	-	-	-	*	-	*	-
<i>Laurus nobilis</i> L.	-	-	-	-	-	-	*
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	-	-	-	-	-	*	-
<i>Lonicera hamamelis</i>	-	-	*	-	-	-	-
<i>Liquidamber stracifolia</i> L.	-	-	-	*	*	-	-
<i>Malus</i> L.	-	-	-	*	-	-	-
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	-	-	-	*	*	-	-
<i>Magnolia soulangeana</i>	-	-	-	-	-	*	-
<i>Morus alba</i> L.	-	-	-	-	-	*	-
<i>Nerium oleander</i> L.	-	-	*	*	-	*	-
<i>Picea abies</i> L.	-	-	-	-	*	-	-
<i>Picea pungens</i> 'Glauca'	-	*	*	*	-	-	*
<i>Picea pungens</i>	-	*	-	-	-	-	*
<i>Picea orientalis</i>	-	-	*	*	*	*	*
<i>Pinus pinea</i> L.	-	-	-	-	-	*	*
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	-	-	-	-	-	*	*
<i>Pinus sp.</i>	*	*	-	-	-	-	-
<i>Pittosporum tobira</i>	-	-	-	*	-	-	-
<i>Platanus orientalis</i> L.	-	-	-	*	-	-	-
<i>Platyclusus orientalis</i> L.	-	-	-	*	*	*	-
<i>Pyracantha coccinea</i>	-	-	-	-	-	*	-
<i>Pyracantha lalendeii</i>	-	-	-	-	-	*	-

Tablo 14. Huzurevi bahçelerinde saptanan bitki taksonları (devamı)

Bitki taksonları	Huzurevlerinin kodları						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Pyrus L.</i>	-	-	-	*	-	-	-
<i>Prunus sp.</i>	-	-	-	*	-	-	-
<i>Prunus ceracifera</i> 'Atropurpurea' Rehd.	-	*	*	*	-	-	-
<i>Rhododendron azelea</i>	-	-	-	-	*	-	-
<i>Rosa subsp.</i>	-	-	*	*	*	*	*
<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'	-	*	-	-	-	-	-
<i>Sequoia sempervirens</i> D. Don.	-	-	-	-	-	*	-
<i>Spirea bumalda</i>	-	-	-	*	-	-	-
<i>Spiraea x vanhouttei</i>	-	-	-	-	-	*	-
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	-	-	*	*	*	-	-
<i>Thujo occidentalis L.</i>	-	*	-	-	*	-	-
<i>Thujo occidentalis</i> 'Smarragd'	-	-	-	-	-	-	*
<i>Trachycarpus fortuneii</i>	-	-	-	*	-	*	*
<i>Vitis vinifera L.</i>	-	-	-	*	-	*	*
<i>Wisteria sinensis</i>	-	-	-	*	-	-	-
<i>Washingtonia robusta</i>	-	-	-	-	-	*	*
<i>Yucca filamentosa L.</i>	-	-	-	*	-	-	-

3.3. Aşama 2'ye İlişkin Bulgular

Anketlere katılan kişilerin demografik bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan anket sorusunun verileri ise Tablo 15'deki gibidir.

Tablo 15. Her bir huzurevinden ankete katılan yaşlıların demografik bilgileri

Demografik özellikler	Huzurevlerinin kodları							
	1	2	3	4	5	6	7	
Toplam kişi	7 kişi	8 kişi	15 kişi	35 Kişi	12 kişi	12 kişi	41 kişi	
Kalış süresi	1 yıl	3kişi	5 kişi	7 kişi	16 Kişi	2 Kişi	2 kişi	12 kişi
	2 yıl	4kişi	3 kişi	8 kişi	11 Kişi	4 Kişi	3 kişi	23 kişi
	2 yıl üzeri	-	-	-	8 Kişi	6 Kişi	7 kişi	6 kişi
Kalış şekli	Ücretli	2 kişi	3 kişi	2 kişi	7 Kişi	4 Kişi	5 kişi	15 kişi
	Ücretsiz	5 kişi	5 kişi	13 kişi	28 Kişi	8 Kişi	7 kişi	26 kişi
Ekonomik durumu	Maaşı var	2 kişi	5 kişi	2 kişi	7 Kişi	4Kişi	5 kişi	15 kişi
	Maaşı yok	5 kişi	3 kişi	13 kişi	28 Kişi	8 Kişi	7 kişi	26 kişi
Sağlık durumu	Özel bakım	-	-	-	-	-	-	-
	Sağlıklı	7 kişi	8 kişi	15 kişi	35 Kişi	12 Kişi	12 kişi	41 kişi
Medeni durum	Evli	1 kişi	1 kişi	2 kişi	5 Kişi	3 Kişi	2 kişi	5 kişi
	Bekar	6 kişi	7 kişi	13 kişi	30 Kişi	9 Kişi	10 kişi	36 kişi
Eğitim durumu	Okur-yazar d.	2 kişi	-	3 kişi	5 Kişi	2 Kişi	2 kişi	4 kişi
	Okur-yazar	1 kişi	1 kişi	9 kişi	7 Kişi	7 Kişi	3 kişi	13 kişi
	İlkokul	2 kişi	2 kişi	1 kişi	15 Kişi	1 Kişi	4 kişi	11 kişi
	Lise	2 kişi	3 kişi	-	5 Kişi	1 Kişi	3 kişi	10 kişi
	Önlisans	-	1 kişi	-	1 Kişi	-	-	1 kişi
	Lisans	-	1 kişi	2 kişi	2 Kişi	1 Kişi	-	2 kişi
Cinsiyet	Bayan	2 kişi	2 kişi	3 kişi	5 Kişi	2 kişi	1 kişi	4 kişi
	Bay	5 kişi	6 kişi	12 kişi	30 Kişi	10 kişi	11 kişi	37 kişi

Tablo 15. Her bir huzurevinden ankete katılan yaşlıların demografik bilgileri (devamı)

Demografik özellikler	Huzurevlerinin kodları							
	1	2	3	4	5	6	7	
Ankara	-	-	-	-	-	-	2 kişi	
Artvin	6 kişi	8 kişi	-	-	-	-	-	
Antalya	-	-	-	-	-	-	1kişi	
Ardahan	1kişi	-	-	-	-	-	-	
İstanbul	-	-	-	-	-	-	2 kişi	
Balıkesir	-	-	-	-	-	-	1 kişi	
Sivas	-	-	-	-	-	-	1 kişi	
Memleket	Erzurum	-	-	-	-	-	1 kişi	
Rize	-	-	-	-	12Kişi	-	2 kişi	
Trabzon	-	-	-	-	-	12 kişi	25 kişi	
Ordu	-	-	-	35 Kişi	-	-	-	
Giresun	-	-	15 kişi	-	-	-	2 kişi	
Çorum	-	-	-	-	-	-	2 kişi	
Bursa	-	-	-	-	-	-	1 kişi	
Aydın	-	-	-	-	-	-	1 kişi	
Yaş	60-64	2 kişi	3 kişi	3 kişi	7 Kişi	2 kişi	1 kişi	6 kişi
65-69	3 kişi	1 kişi	6 kişi	14 Kişi	5 kişi	4 kişi	4 kişi	14 kişi
70-74	-	2 kişi	3 kişi	5 Kişi	3 kişi	5 kişi	5 kişi	12 kişi
75-79	1 kişi	1 kişi	1 kişi	7Kişi	1 kişi	1 kişi	1 kişi	5 kişi
80 ve üstü	1 kişi	1 kişi	1 kişi	2 Kişi	1 kişi	1 kişi	1 kişi	4kişi

3.4. Aşama 3'e İlişkin Bulgular

Huzurevine şehirden erişim, kurum içindeki erişim, kurum bahçesi ve konumu, huzurevinin yakın çevresindeki diğer işlev alanları, şehir merkezine olan uzaklığından, bahçenin tasarımından, içerdiği mekanlardan, bahçedeki yapısal peyzaj elemanlarından, bitkisel peyzaj elemanlarından, bahçe içindeki sirkülasyon elemanlarından, bahçenin koşullarından, diğer huzurevi sakinleri ile birlikte bahçeyi kullanmaktan, ortak mekanları kadın erkek bir arada kullanmaktan duydukları memnuniyeti ölçmek için 14 ifade likert tipi ölçek hazırlanan anket aracılığıyla katılımcılara uygulanmıştır. Huzurevi bahçelerindeki fiziksel koşulların kullanıcılar tarafından değerlendirilmesi ve kullanıcının bu konudaki memnuniyet düzeyi belirlenmeye çalışılırken düzey belirleyen değerlerden 1-2 değerleri olumlu, 3 değeri konu ile ilgili görüşü olmayan, fikir beyan etmek istemeyen ve 4-5 değerleri olumsuz değerlerdir. Yani ankette huzurevi bahçelerinin fiziksel koşullarından memnuniyet duyduğu sonucu 1 ve 2 değerleri, 4 ve 5 değerleri memnuniyetsizlik duyduğu sonucunu 3 değeri ise konu ile ilgili fikir beyan etmek istemediği sonucunu çıkarmaktadır.

İlk olarak bahçelerin fiziksel koşullarına ilişkin sorulara ait değerlendirmeler yapılmadan önce, ölçeğe faktör analizi yapılmış ve birbirleriyle ilişkili değişkenler bir araya getirilerek kavramsal olarak alt faktörler belirlenmiştir.

Analizde varimax rotasyonlu temel bileşenler analizi uygulanmış, sonucu 0,40 dan düşük faktör yükleri gizlenmiştir. Böylece 14 ifadeden faktör yükü 0,40 altında olan 4 ifade ölçekten atılmış, ölçek 10 ifadeye düşmüştür (Tablo, 16). 10 ifade 3 faktör grubu altında toplanmış, bu faktörlerin toplam varyansı %58,873 çıkmıştır. Bu değer istenen %50 seviyesinin üzerindedir. Bu ölçeğin faktör analizine uygunluğunun tespiti için Kraiser Meyer Olkin (KMO) değeri ,700 ve Barlett küresellik testi χ^2 : 1,577, df:91, p <000 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca elde edilen faktör gruplarının güvenilirliğini ortaya koymak için Cronbach 'ın Alpha analizi yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğine yönelik tamamının Cronbach Alpha değeri ,762 bulunmuştur. Bu değerde istenen % 70 seviyesinin üzerindedir. Ayrıca kullanıcıların değerlendirmeleri öncelikli olarak çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğine göre incelenmiştir. Bu değerlerin +1,5, -1,5, değerleri arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 16. Huzurevlerinin mevcut fiziksel özelliklerine ilişkin faktör grupları ve analizleri

Faktör Grupları	Ifadeler	Faktör Yüklü	Varyans	Özdeğeri	Güvenirlilik (α)
1. Faktör	Huzurevi bahçesinden memnuniyet	,983	%28,068	3,930	,990
	Huzurevi ve bahçesinin konumundan memnuniyet	,984			
	Huzurevinin yakın çevresindeki işlev alanlarından memnuniyet	,966			
2. Faktör	Şehir merkezine uzaklık	,960	%16,277	2,279	,972
	Şehirden kuruma erişilebilirlik	,967			
	Kurum bahçesindeki erişilebilirlik	,945			
3. Faktör	Bahçedeki yapısal peyzaj elemanlarından memnuniyet	,850	%14,528	2,034	,673
	Bahçedeki bitkisel peyzaj elemanlarından memnuniyet	,426			
	Bahçedeki sirkülasyon elemanlarından memnuniyet	,816			
	Bahçenin içerdiği mekanlardan memnuniyet	,577			

1. Faktör grubu altında yüklenen ifadelerle bakıldığında, literatürde konumsal özelliklerle örtüşme sağladığından 'konumsal özellikler' olarak isimlendirilmiştir. Bu faktör tek başına toplam varyansın % 28,068'ini oluşturmaktadır ve üç ifadeden oluşmaktadır. En yüksek güvenirlilik düzeyine sahiptir ($\alpha=0,990$).
2. Faktör grubu altında yüklenen ifadelerle bakıldığında, literatürde erişilebilirlik özellikleri ile örtüşme sağladığından 'erişilebilirlik' özellikleri olarak isimlendirilmiştir. Bu faktör grubu üç ifadeden oluşmaktadır. Toplam varyansın %16,277'sini oluşturmaktadır. Güvenirlilik düzeyi 0,972 dir.
3. Faktör grubuna bakıldığında daha çok bahçenin 'peyzaj tasarımı' ile ilgili ifadeler yüklenmiştir. Toplam dört ifadeden oluşmaktadır. Bu sebeple 'tasarım özellikleri' olarak isimlendirilmiştir. Toplam varyansın %14,528'ini oluşturmaktadır. En düşük güvenirlilik düzeyine sahip faktör grubudur.

Araştırmanın bu bölümünde, elde edilen faktörlerle gerçekleştirilen analizler yer almaktadır. Her bir huzurevi için, kullanıcılar tarafından yapılan değerlendirme sonucunda faktörlerin aldıkları ortalama değerler hesaplanmış ve bu ortalamaların huzurevlerine göre farklılaşp farklılaşmadığı ANOVA testi ile hesaplanmıştır (Tablo 17).

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, huzurevi bahçelerindeki çevresel memnuniyet düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın en önemli yönlerinden biri, farklı disiplinlerin lisansüstü ve akademik çalışmalarda sıklıkla ele aldığı yaşlı, huzurevi, memnuniyet konularını, fiziksel özellikler bağlamında ele alması ve peyzaj mimarlığı açısından ilişkilendirmesi ve huzurevi bahçeleri için çevresel memnuniyet düzeyinin artması için sahip olması gereken özellikleri ortaya koymasındır. 21. 02.2001'de 24325 sayılı resmi gazetede yayınlanan Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün, Huzurevleri ile huzurevi yaşlı bakım ve rehabilitasyon merkezleri yönetmeliğinde (Huzurevleri İle Huzurevi Yaşlı Bakım Ve Rehabilitasyon Merkezleri Yönetmeliği 828 Sayılı Sosyal Hizmetler Ve Çocuk Esirgeme Kurumu Kanunu'nun 15. Maddesi) bahçelerde olması gereken mekanlar ve mekansal özelliklerle ilgili herhangi bir kriter bulunmamaktadır. Bu konudaki eksiklikleri ortaya koyarak çözüm getirmeyi amaçlaması bu çalışmanın özgün yanıdır.

Çevresel memnuniyeti etkileyen fiziksel özellikler katılımcılar tarafından değerlendirilmiş ve çevresel memnuniyet düzeyine en çok etki eden özellikler tespit edilmiştir. Buna göre, huzurevi sakinlerinin değerlendirmeleri sonucunda çevresel memnuniyet düzeyini etkileyen fiziksel özelliklerin; konumsal özellikler, erişilebilirlik özellikleri ve tasarım özellikleri olduğu belirlenmiştir. Bunların içerisinde çevresel memnuniyet düzeyine en çok etki eden fiziksel özellik ise erişilebilirlik özelliği olmuştur. Ayrıca her bir huzurevinin erişilebilirlik özellikleri farklılık gösterdiğinden buna bağlı olarak kurumlarının erişilebilirlik özelliğinden duydukları memnuniyet düzeylerinin de farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun dışında diğer iki fiziksel özellik bakımından ise;

memnuniyet düzeyini en çok etkileyen ikinci özellik kurum bahçelerinin tasarım özellikleridir. Bahçelerdeki mekânların tasarımlarının gerek araştırmacı incelemesinde, gerekse katılımcıların değerlendirmeleri sonucunda farklılık gösterdiği ve yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Konumsal özelliklere bakıldığında ise, araştırmacı tespitlerinde de benzer konumlarda yerleşmiş oldukları görülmüştür. Dolayısıyla konumsal özelliklerin çevresel memnuniyet düzeyini diğer iki özelliğe göre daha az etkilediği ve farklı huzurevlerine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda, huzurevleri bahçeleri tasarlanırken şu kriterlerin göz önünde bulundurulmasıyla, yaşlıların kurum bahçelerinden duydukları çevresel memnuniyet düzeyleri ve tercihleri artacaktır;

- Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün, Huzurevleri ile huzurevi yaşlı bakım ve rehabilitasyon merkezleri yönetmeliğinde bahçelerle ilgili bir madde eklenmesi, bu maddede akademik çalışmalarla elde edilen sonuçlara göre bahçe tasarımı, mekanlar ve mekansal özellikler açısından kriterlerin olması gereklidir.
- Bu çalışma kapsamında araştırmaya dahil edilen huzurevlerinde halihazırda peyzaj projelerinin olmadığı tespit edilmiştir. Ancak hemen hepsinde yapıya ait mimari proje vardır. Her birinin yapısal mimari projelerinin yanında yapısal ve bitkisel peyzaj projelerinin olması ve uygulanmış olması gerekmektedir. Çünkü yaşlılar kurum binasında geçirdikleri vakit kadar bina dışında da vakit geçirmektedirler.
- Kurumların bina ve bahçeleri, ölçüleri açısından incelendiğinde; bir oranın söz konusu olmadığı tespit edilmiştir. Oysa kapalı birimlerin toplam alanı göz önüne alınarak açık mekânların ne kadar büyüklükte olması gerektiği tespit edilmeli ve yönetmelikte ilgili maddede bu konuda yapılacak farklı bilimsel çalışmalarla da; bu görüşün desteklenmesi beklenmektedir.
- Kurum bahçelerinin fiziksel özellikleri, konumsal, erişilebilirlik ve tasarım özellikleridir. Konumsal özellikler açısından memnuniyete bakıldığında kırsal ya da kentsel ya da diğer alt faktörleri açısından yaşlılar görüşlerini belirtmek istememiştir. Sonuçların 3 ve 3'e yakın değerler alması bu şekilde yorumlanabilir. Kentsel bölgede konumlanan Trabzon Köşk Huzurevi ve Ordu Ahmet Cemal Mağden Huzurevlerinde kısmen de olsa konumsal özelliklerinden memnuniyet duyulduğu tespit edilmiştir. O halde bu sonuçlara göre, huzurevlerinin kentsel bölgelerde konumlandırılması ve çevrelerindeki işlev alanlarının çok çeşitli olması yaşlıların çevresel memnuniyet düzeyini artıracaktır.
- Diğer bir fiziksel özellik olan erişilebilirlik özelliği şehir merkezine uzaklık, şehirden kuruma erişim ve kurum bahçesi içindeki erişim şeklinde değerlendirilmiştir. Kent merkezine en yakın ve kuruma ulaşan bir dolmuş hattı olan huzurevleri erişilebilirlik açısından diğerlerine göre yüksek değerler almıştır. Dolayısıyla huzurevlerinde kalan yaşlıların kurumun erişilebilirlik özelliklerinden memnuniyet duyması için kurumun kent merkezine yakın ve bir toplu taşıma hattına yakın olması önerilmektedir.
- Kurum bahçelerinin peyzaj tasarım özelliklerinin yaşlılar tarafından değerlendirilmesi sonucunda çok düşük düzeylerde memnuniyet ve görüş bildirmek istemeyenler olmuştur. Tasarım özelliklerinin alt faktörleri, bahçelerdeki yapısal, bitkisel peyzaj elemanları, sirkülasyon elemanları ve içerdiği mekanlardır. Bu bakımdan yapısal ve bitkisel elemanlar ve içerdiği mekânlar açısından en zengin olan huzurevleri Ordu Ahmet Cemal Mağden ve Trabzon Köşk Huzurevlerinde memnuniyet düzeyi daha yüksekken sadece iki bitki türü ve toprak zemine sahip Murgul Huzurevinde en düşük çıkmıştır. Huzurevi bahçelerinde yaşlılar için etkinlikler içeren mekanlar ve bu mekanlarda uygun donatılar ve bitkiler olmalı aynı zamanda bu etkinlik alanlarına ve donatılara ulaşan uygun zeminli ve eğimli sirkülasyon elemanları olmalıdır. Farklı türde bitkilere yer vermenin yanında bu bitkilerin arasında yürüyebilecekleri gezinti yolları, gölgelerinde oturabilecekleri oturma birimleri olmalıdır.

Bu çalışmada Türkiye'de huzurevleri ile ilgili yapılan lisansüstü tezler, YÖK tez arama veritabanı kullanılarak araştırılmıştır. Huzurevleri ile ilgili çalışmalar yapan ilgili başlıca bilim dalları; tıp, sosyoloji, geriatri, hemşirelik, psikoloji, fizyoterapi, eczacılık, halk sağlığı, turizm, spor, antropoloji, din, ev ekonomisi ve mimarlıktır. Tüm bu bilim dallarında yapılan "huzurevleri" konulu lisansüstü tez çalışmaları arasında peyzaj mimarlığı meslek disiplinince yapılan çalışmaların oranı %1,12'dir. Yaşlılık gibi huzurevleri konusu da peyzaj mimarlığı alanında daha fazla çalışılması gereken konulardan biridir. Bu bağlamda; yaşlılar ve huzurevlerini peyzaj mimarlığı alanında birlikte ele alarak araştırmanın, oldukça önemli olduğu düşüncesiyle yapılan bu çalışmanın benzer alanlarda yapılacak çalışmalara örnek oluşturması beklenmektedir.

Not

Bu çalışma, ilk yazar tarafından KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Programı'nda tamamlanmış olan "Huzurevi Bahçelerindeki Çevresel Memnuniyet Düzeylerinin Ve Çevresel Tercihlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma" isimli tezden üretilerek hazırlanmıştır.

References

1. **Alshuwaikhat HM, Abubakar I. (2008).** An integrated approach to achieving campus sustainability: Assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1777- 1785.
2. **Altay V (2012).** Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Kampüsü (Hatay)'nün süs bitkileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi Cilt: 2, Sayı: 6.*
3. **Anonymous (2017).** N. K. Ü. Construction and Technical Department, Oral interview.
4. **Anşin R, Terzioğlu S (1998).** Exotic Tree and Shrubs of The Eastern Black Sea Region. Karadeniz Technical University Press No: 192, Trabzon, 132 pp.
5. **Bernatzky A (1983).** The Effect of Trees on The Urban Climate, Trees in the 21 st Century. Oxford.
6. **Bolund P, Hunhammar S (1999).** Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29, 293-301.
7. **Breuste J.H. (2004).** Decision making, planning and design for the conservation of indigenous vegetation within urban development. *Landscape and Urban Planning*, No: 68.
8. **Brickell C (1996).** A- Z Encyclopedia of Garden Plants. The Royal Horticultural Society, Dorling Kindersley Limited, London, 1080 pp.
9. **Çelem H, Şahin Ş, Güneş G (1997).** Road Forestation in Cities, ISBN: 975 94556 0 9, Ankara.
10. **Deveci M, Özbucak TB, Demirkol G (2012).** Ordu Üniversitesi kampüs alanı florasının tespiti. *Akademik Ziraat Dergisi Cilt: 1, Sayı: 2.*
11. **Düzenli T., Mumcu S., Işık Ö. B. (2016).** Design of campus open space depending on the needs of the young people. *İnönü University Journal of Art and Design*, 6 (13), 121- 130.
12. **Ertekin M, Çorbacı ÖL (2010).** Landscape design in university (Karabük University Landscape Project Example). *Journal of Kastamonu University Forestry Faculty*, 1, 55- 67.
13. **Fakir H, Babalık AA, Karatepe Y (2009).** Süleyman Demirel Üniversitesi Kampüsü'nün doğal bitki türleri (Isparta-Türkiye). *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 13, Sayı: 1.
14. **Gumprecht B (2007).** The campus as a public space in the American college town. *Journal of Historical Geography*, 33, 72- 103.
15. **Kahraman A, Onder M, Ceyhan E (2012).** The importance of bioconservation and biodiversity in Turkey, *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, Vol. 2, No. 2.
16. **Karakaş B (1999).** Physical Development Plan Preparation Process of university campuses and investigation of Bartın Forestry Faculty, Zonguldak Karaelmas University Institute of Natural and Applied Sciences, Master's Thesis, Bartın.
17. **Karavaş B, Sarı D, Yaman YK (2016).** Bir yerleşke peyzaj tasarımı: Artvin Çoruh Üniversitesi Şehir Yerleşkesi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt: 32, Sayı: 3.
18. **Korkut AB, Şişman EE, Özyavuz M (2010).** Landscape Architecture, Verda Publishing, ISBN: 97860558838109.
19. **Lau SSY, Yang F (2009).** Introducing healing gardens into a compact university campus: Design natural space to create healthy and sustainable campuses. *Landscape Research*, 34:1, 55- 81.
20. **McFarland AL, Waliczek TM, Zajicek JM (2008).** The relationship between student use of campus green spaces and perceptions of quality of life. *Horticulture Technology*, 18 (2) 232- 238.
21. **Nugay ÖZ, Duran A, Doğan B (2007).** Kırıkkale Üniversitesi kampüs florası. *S.Ü. Fen Ed. Fak. Fen Dergisi Sayı: 30.*
22. **Symonds WD, Chelimsky SV (1958).** The Tree Identification Book. William Morrow and Company, New York, 272 pp.
23. **Symonds WD, Merwin AW (1963).** The Shrub Identification Book. William Morrow and Company, New York, 379 pp.
24. **Ulrich R (1984).** View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224, 420- 421.

25. **Ünal O, Gökçeoğlu M (2003).** Akdeniz Üniversitesi kampus florası (Antalya-Türkiye). Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 16, Sayı: 2.
26. **Yılmaz H, Irmak MA (2004).** Evaluation of plant material in open green areas of Erzurum city. Journal of Ecology, 13 (52), 9-16.
27. **Yılmaz S (2015).** Landscape design of a campus outdoor space: Süleyman Demirel University. Kastamonu University Journal of Forestry Faculty, 15 (2), 297- 307.
28. **Yücel E (2005).** Trees and Shrubs I. Eskişehir, ISBN 975- 93746- 2- 5, 301.ü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 143s.



Evaluation of Pedestrianized Streets in Terms of Landscape Design and User Satisfaction: The Case of Antalya-Şarampol Street

Rifat OLGUN^{1*}

¹ Akdeniz University, Serik G-S. Sural Vocational School of Higher Education, Department of Park and Horticulture, 07500, ANTALYA

Abstract

Due to the urbanization in the world, there is a great increase in the number of vehicles in the cities. The increase in the number of vehicles causes an increase in vehicle roads and prevents the pedestrians to move comfortably and safely in the cities. This situation affects negatively the individuals living in urban areas in terms of social, economic and physical aspects. Antalya where the research area is located is one of the Turkey's most important tourism centers. Şarampol Street, located in the center of Antalya city, is one of the most densely used streets in the city. In 2017-2018, the street was closed to traffic within the scope of urban design and landscaping project. Thus, the street has been pedestrianized by the spatial arrangements realized within the scope of the project. In this study, it is aimed to investigate the pedestrianization of Antalya-Şarampol Street in terms of landscape design and user satisfaction. In this context, as a result of the evaluation of the data obtained from the analyzes, 82.3% of the users stated that they were satisfied with the project which realized in the street. They also stated that after the implementation of the project, the street became a center of attraction for the region. As a result recommendations have been made to increase the spatial quality of the research area and to increase user satisfaction.

Keywords: Pedestrianization, landscape design, user satisfaction, Antalya.

Yayalaştırılmış Caddelerin Peyzaj Tasarımı ve Kullanıcı Memnuniyeti Açısından Değerlendirilmesi: Antalya-Şarampol Caddesi Örneği

Öz

Dünya'da yaşanan kentleşmeye bağlı olarak kentlerdeki araç sayısında büyük bir artış yaşanmaktadır. Araç sayısındaki artış araç yollarının artmasına ve yayaların kentlerde rahat ve güvenli bir şekilde dolaşımına engel olmaktadır. Bu durum ise kentlerde yaşayan bireyleri sosyal, ekonomik ve fiziksel yönden olumsuz etkilemektedir. Araştırma alanının yer aldığı Antalya kenti, Türkiye'nin en önemli turizm merkezlerinden birisidir. Antalya kentinin merkezinde yer alan Şarampol Caddesi ise geçmişten beri kentin en yoğun kullanılan caddelerindedir. 2017-2018 yıllarında caddede gerçekleştirilen Kentsel Tasarım ve Çevre Düzenlemesi projesi ile cadde araç trafiğine kapatılmıştır. Böylece cadde, proje kapsamında gerçekleştirilen mekansal düzenlemelerle yayalaştırılmıştır. Çalışmada Antalya-Şarampol Caddesi'nin yayalaştırılmasının peyzaj tasarımı ve kullanıcı memnuniyeti açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda gerçekleştirilen analizlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda Şarampol Caddesinde gerçekleştirilen projeden kullanıcıların %82.3'ünün memnun olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kullanıcılar projenin uygulanmasından sonra caddenin bölge için önemli bir mekân haline geldiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, araştırma alanının mekansal kalitesini arttırmak ve kullanıcı memnuniyetini arttırmak için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yayalaştırma, peyzaj tasarımı, kullanıcı memnuniyeti, Antalya.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Rifat OLGUN (Dr.); Akdeniz Üniversitesi, Serik G-S Sural MYO, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, 07500, Antalya-Türkiye. Tel: +90 (242) 227 4400, Fax: +90 (242) 227 4564, E-mail: rifatolgun@akdeniz.edu.tr ORCID No: 0000-0002-5396-057X

Geliş (Received) : 19.03.2019
Kabul (Accepted) : 13.06.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Introduction

The number of motor vehicles is increasing day by day due to urbanization in the world. As a result of increasing urbanization and motor vehicle traffic, people living in the city deprive of the opportunity of comfortable ease of movement especially in public spaces in the city center (Darby and Selcuk 2015; Tarakci Eren et al. 2018). In addition, the rapid growth of the cities cause a rapid change and transformation in the functions of the city center. This change cause traffic congestion and environmental pollution in urban centers and a decrease in physical, social and economic attractiveness (Oztan 2004; Soni and Soni 2016; Tarakci Eren et al. 2018).

In recent years, with the campaigns carried out within the scope of environment-friendly cities in the world, people are encouraged to walk and benefit from the opportunities of the city in which they live. In addition, many institutions and organizations want to benefit from many benefits of environmental, social and economic aspects provided directly and indirectly by pedestrianization activities (Table 1). For this reason, in many cities around the world, local governments attach great importance to pedestrianization projects in the urban centers (Celebican 2011).

Table 1. Benefits of implementing pedestrianisation (Leung 2009)

Environmental and Safety	Reduced air pollution
	Reduced noise pollution
	Provide safe environment
	Reduced traffic accidents
Social Benefits	Improved physical health
	Providing of Public Space
	Improved lifestyle and community livability
	Heritage preservation
Economic Development	Opportunities for urban renewal
	Improved economic productivities
	Increased property values
	Increased pedestrian traffic
	Improved retail trade
	Increased employment

Although various definitions have been made by different researchers for pedestrianization, Cambridge dictionary defines Pedestrianization as "to make an area into one where vehicles are not allowed to go". Hence, pedestrianization is to convert (a street) into an area for the use of pedestrians only, by excluding all motor vehicles. "Car-free" space or city is another popular term (Soni and Soni 2016; Dinc and Hergüner 2017; Güngör and Güzelgene 2017).

Three kinds of pedestrianization defined commonly (Iranmanesh 2008; Mofrad and Shahni 2013; Soni and Soni 2016).

1. Full time pedestrian streets: In this design arrival of vehicles into street is fully forbidden and usually services are in the back of street. In most cases only emergency service vehicles are allowed to enter.
2. Part-time pedestrian streets: Part-time pedestrian streets are those where vehicular access is allowed only in specific periods. There is no on-street parking spaces allowed but however loading bays are available.
3. Traffic calming streets: The third form of pedestrianisation is traffic calming streets. They serve to reduce the dominance and speed of road vehicles. There are no restrictions to vehicle access, but footpaths are widened and parking spaces are reduced. Various traffic calming measures are used to slow down the speed of vehicles. They include speed tables, narrower traffic lanes and use of different road textures and colors to remind drivers that they are within traffic calming zones (Iranmanesh 2008; Mofrad and Shahni 2013; Soni and Soni 2016).

According to Mumford (1961), some form of pedestrianisation can be found in records dating back as far as the times of Leonardo Di Vinci (Moosajee 2009). In the nineteenth century, European Countries built many pedestrian arcades. These precincts are, however, different to precincts today (Moosajee 2009).

Although the modern pedestrianization activities began in the 1920s and 1930s, the actual works began with the reconstruction of the cities after the Second World War (Moosajee 2009). At that time, increasing the number of

vehicles in cities attracted the attention of different experts. Thus, experts proposed urban planning models to make the city suitable for both vehicles and pedestrians (Blaga 2013). According to Hall (1985), Germany was the pioneer of modern pedestrianization with at least 1 pedestrianized street in each of the 35 cities until 1960. In 1984, there were more than 800 pedestrianized streets in Germany's urban centers (Moosajee 2009). In this context, pedestrianization activities have been implemented in many different cities especially in Japan, Singapore, Shanghai and Beijing in the last 20 years (Leung 2009).

Depending on the growing population and urbanization in Turkey it is experienced an increase in the number of vehicles. For this reason, pedestrianization activities are carried out in many cities in order to ensure that the pedestrians are comfortably and safely circulated within the city.

In this context, the first pedestrianization arrangements were carried out in Turkey in Istanbul-Beyazit. After this period, pedestrianization projects in Istanbul have increased because of increasing population density of the city, increasing traffic problems and the lack of public spaces. Moreover, many pedestrianization projects have been implemented in different cities of Turkey such as Antalya, Eskişehir and İzmir (Caliskan 2011).

In this research, the pedestrianization of Antalya-Şarampol Street was investigated with regard to landscape design principles and user satisfaction. Şarampol Street has been subjected to latest pedestrianized application in Antalya defined as tourism capital of Turkey. Therefore outcomes of the pedestrianization were discussed with economic, safety and social benefits.

2. Material and Method

2.1. Material

Antalya, with Taurus Mountains stretching along the shoreline in the north, Mediterranean Sea in the south, is the neighbor of Mersin, Konya and Karaman in the east, Isparta and Burdur in the north and Muğla in the west. The area of the city is 20.815 km², and this is the 2.6% of Turkey's total area (Sarı 2012; Erdogan et al. 2016; Olgun and Erdogan 2016). Moreover, its population is 2.364.396 according to Address Based Population Register System in 2017 (Turkish Statistical Institute 2018).

The main material of the research is the Şarampol Street, which is one of the oldest streets in Antalya (Figure 1). The street in the center of the city is one of the most important transit routes used by the people living in the city. The street, which was previously open to vehicle traffic, was closed to vehicle traffic within the scope of "Şarampol Street Urban Design and Landscaping" project which was realized with the motto "Legend is returning, Şarampol is flourishing" as to be full time pedestrian streets.

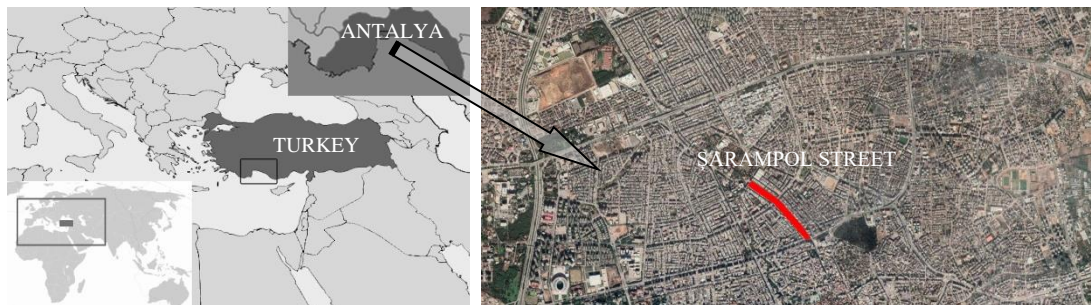


Figure 1. Location of research area (Google Earth, 2019).

2.2. Method

The research was carried out in 3 stages.

In the first phase of the research, the current situation of the research area has been determined. In this context, the literature (books, dissertations, papers, notices and reports) has been reviewed, the research area has been observed with structured observation method and Şarampol Street urban design and environmental design project has been examined.

In the second phase of the study, the user satisfaction survey was conducted to evaluate the landscape design of the research area. The questionnaire form was prepared in accordance with the information obtained from the

observations and literature (Postalcioglu 2009; Senkaynak 2010; Pehlivan 2015; Demir et al. 2016; Akin 2018).

Regarding to user satisfaction, the size of the exemplifying universe was calculated according to Yazicioglu and Erdogan (2014) where the sample size was determined as 96 persons at 0.05 significance level with $d=+0.10$ sampling error and $p = 0.5, q = 0.5$ probability.

The survey was conducted on a voluntary basis, and by simple random sampling method over a period of 1 month in different time periods of the week. The questionnaire form, which consists of 15 questions, consists of three parts. In the first part of the questionnaire form, the questions about the socio-demographic status of the users, in the second section their mativation behind choosing the street and in the third section the user opinions about the street were questined to the randomly selected users. The data obtained from the questionnaire were digitized in SPSS program and the data were evaluated with frequency and descriptive analysis methods.

In the final phase of the research, the data which obtained from the literature, field surveys and analysis were evaluated together. In this context, recommendations have been made to increase the spatial quality of the research area and to increase user satisfaction.

3. Results and Discussion

Şarampol Street, which is one of the oldest streets of the city, is located in the city center. Public institutions, shopping centers, historical places and residential areas in the vicinity of the street lead to intensive use of both domestic and foreign tourists and residents of the city. Yener Ulusoy and Adnan Menderes Boulevards located south of the Şarampol Street are among the routes with the most intense vehicular traffic in the city. In addition, the historic Muratpaşa Mosque, Mark Antalya Shopping Mall and the street outgoing to the historic Kaleiçi district, located south of the street, increase the usage density of the Şarampol Street. To the north of the street are the Social Security Institution Provincial Directorate, the Forest District Directorate and the Covered Market. In this context, Şarampol Street has an important place in the city as it is close to public institutions, residential areas, commercial centers and historical places.

To launch Şarampol Street urban design and landscaping project of the Şarampol Street by the Antalya Metropolitan Municipality, project promotion meetings were held. Voting was carried out in 9 neighborhoods respectively Elmalı, Balbey, Tahıl pazarı, Cumhuriyet, Güvenlik, Kızılsaray, Muratpaşa, Sedir, Üçgen in order to evaluate the needs and requests of the individuals living in and around Şarampol Street where the project will be carried out. According to the voting results of the referendum held on October 18, 2015, and as a result the neighbourhood approved and requested the implementation of the project with 90.19% and with agreeing 4637 people.

In the beginning of pedestrianization project, the main street, Şarampol was closed to vehicle traffic and the road which comes from the Tonguç Street was dividing Şarampol Street into two parts. For this reason, 3-underpass for vehicle was built along the Tonguç Street in order to allow walkway flow (Figure 3). In addition, infrastructure works have been carried out to avoid problems such as flooding relating to infnrastructure. In addition service roads have been constructed to allow ambulance, fire and emergency services.

Priorities of Şarampol pedestrianization project were to improve functional and aesthetic qualities of the street. Regarding to this scope and in order to improve visual quality of the built setting, the facades of the buildings were painted and the facades of the shops and retail stores were renovated by rather natural mateials such as wood veneer. In addition, the signs of shops and stores have been standardized.

Furthermore site-specific lighting and seating units have been used. Taking into the fact that project site is located in the Mediterranean region with very dry and sunny summers, shading equipments were designed as a linear and circular form to protect users from the uncomfortable effect of sun. On the pavement of the sidewalks, granite cube stone has been used. According to the information received from the Antalya Metropolitan Municipality, in the pedestrian road, which previously was a vehicle road and pedestrianized with the project, synthetic resin bonded natural aggregate as a road pavement material were used in or to allow easy and flexible wheel chairs and prams move. In addition, the color led lighting used in the ground gives a nice view to the street especially in the evening (Figure 4).



Figure 2. Characteristics along Şarampol Street (Original).



Figure 3. Construction (Gorez 2017) and present state of underpass for vehicle.



Figure 4. Urban equipment elements in the research area

There are 5 ornamental pools on the street. This ornamental pools designed and applied for the street which are adding an extra beauty and visual attraction as well as cooling effect for the street. Especially, the designed pools offer a visual feast with water shows which synchronized with tram passes, and lighting systems.

Parking is the most important problem for those who come to the street with their vehicles. In this context, the areas at the back of the street have been merged by the metropolitan municipality and convert into a car park. In the project, underground and multi-storey car parking solutions were located on both sides of the street. However, the underground car park project to be built in Giritli Park (Üçgen Neighborhood) was canceled with the referendum (Voting participants: Üçgen Neighborhood, Cumhuriyet Neighborhood and Şarampol Street tradesman) on 11 June 2017 (Antalya Metropolitan Municipality 2018). The other underground car park

planned in Göçmen Park (Cumhuriyet Neighborhood) have been completed with the open green area which is top of the underground car park (children's playgrounds, walking-track, sports exercise area, ornamental pool, seating areas and green areas) (Figure 5).



Figure 5. Construction of underground car park planned in Göçmen Park (Antalya Metropolitan Municipality 2018).

As stated by Cay and Asilioglu (2014), the social and cultural activities in the pedestrian areas promote the use of these areas. Including street concerts, exhibitions and shows will increase the attractiveness of these areas. In this context, after the pedestrianization of the street, social and cultural activities have been started in the Şarampol Street.

After the current situation of the research area was determined, the survey was conducted to examine the satisfaction level of the users from the street.

The first set of questions was about personal information of surveyed people which are including gender, age, education level, occupation and monthly income. According to results of this part participants of the survey are; 38.2% of the surveyed people are women while 61.8% are men. The majority of the participants are young people between the ages of 18-29 (47.9%). Other participants; 28.1% is 30-49 years old, 14.6% is 50-65 years old and 9.4% is 65 and older years old. 9.4% of the participants' education level is primary school where 29.2% is secondary school, 40.6% undergraduate education, and 20.8% is graduate education. There are seven occupational groups in the surveyed people. In this context; 33.3% of the participants is student, 22.9% is tradesman, 12.5% is retired, 11.5% is worker, 10.4% is civil servant, 7.3% is unemployed and 2.1% is housewife. With regard to the individual monthly income, 39.6% earn less than 366 \$, 24.0% earn 366-634 \$, 19.8% earn 635-1000 \$, and 16.7% earn more than 1000 \$.

The other part of the questionnaire study is how often and for what purpose participants use the area, and it is related to which vehicle they have access to the research area. In this context, 30.2% of the participants stated that they used the street every day. 31.3% of the participants use the street as a transit route. 26.0% of the others use the street as walking point, 18.8% shopping, 13.5% work, and 10.4% meeting point. 30.2% of the participants have access to the area by tram, 25.0% by pedestrian, 17.7% by bus/minibus, 15.6% by private car and 11.5% by bicycle/motorbike.

82.3% of the participants are satisfied with the pedestrianization carried out within the scope of the urban design and landscaping project of the Şarampol Street. While 82.4% of the 17 non-satisfied persons are not satisfied with the car park, 17.6% are not satisfied with the lack of green areas.

With the renovation of the street, the urban equipment elements on the street were renovated. Area specific designed lighting elements, seating units, cover coats and waste bin are located at different points along the street. In the scope of the research, when the users are asked what you think about the urban equipment elements used in the street, 39.6% of the participants stated that the urban equipment elements used in the street is insufficient. 84.2% of the users who think that the of urban equipment elements are insufficient think that the seating units are inadequate and that they are positioned incorrectly. 55.3% of them think that the waste bins are insufficient and incorrectly positioned and 26.3% the lighting elements are insufficient and incorrectly positioned. In addition, 42.1% of the 38 participants who think that the urban equipment elements are insufficient think that the cover coats are insufficient. 31.6% of them think that the artistic objects (sculptures) are insufficient, 7.9% the limiting elements are insufficient and 13.2% to the sign and information signs are insufficient.

After the implementation of the project, 96.9% of the users stated that walking comfort increased on the street. In addition, 95.8% of the users stated that the accessibility of elderly people, disabled users and strollers on the street increased and thus increased street use (Table 2).

Table 2. Propositions presented to participants and their opinions.

Suggestions	Agree (%)	Neutral (%)	Disagree (%)	\bar{x}	Std. Deviation
The walking comfort of the street increased	96.9	2.1	1.0	2.96	0.061
The accessibility of the elderly, disabled and baby carriages increased	95.8	3.1	1.0	2.95	0.071
The use of the street increased	91.7	5.2	3.1	2.89	0.166
The street has become the city's center of attraction	91.7	3.1	5.2	2.87	0.224
Safety of pedestrians using the street increased	88.5	7.3	4.2	2.84	0.217
Environmental perception of street users increased	75.0	18.8	6.3	2.69	0.343
Noise and environmental pollution decreased	79.2	8.3	12.5	2.67	0.477
Bicycle use increased	64.6	27.1	8.3	2.56	0.417
Street is suitable for the night use	72.9	9.4	17.7	2.55	0.608
Participation in social and cultural activities increased	70.8	7.3	21.9	2.49	0.695

\bar{x} Refers to arithmetical average.

4. Conclusion

The continuous increase in the population in urban areas and the increase in the number of vehicles affect the comfortable and safe circulation of the pedestrians in the cities. Due to the fact that Şarampol Street, one of the oldest streets in Antalya, is located in the center of city and commerce space, the usage density is quite high. In the street, which was open to vehicle traffic in the previous years, the pedestrians could not walk comfortably and safely because of the narrow sidewalks. Visual pollution and noise pollution were also very high. Within the scope of pedestrianization project, the closure of the street to the vehicle traffic and the realization of landscaping have increased the visual and functional quality of the street. High user satisfaction is an indication of this.

In the results obtained from the research, one of the problems that arose after the pedestrianization of the street is the parking problem. However, it is thought that this problem will be eliminated when the underground car parks planned for the project are put into service. In addition, some users stated that the density of green areas in the street is low. Over time, when the trees grow and when the seasonal vegetation is planted, the intensity of the green field will increase.

As a result, pedestrianization of streets makes cities more comfortable, safer and accessible for pedestrians. It makes a positive contribution to the social life of individuals living in the city. It contributes to the urban identity of cities because it will increase the environmental perception of individuals.

References

1. **Akin ME (2018)**. A Study on the Development of Shopping Avenues in the Context of Spatial Characteristics: Bahariye Avenue As a Case Study. Master Thesis, Yeditepe University, İstanbul, Turkey, 170 pp.
2. **Antalya Metropolitan Municipality (2018)**. Environmental Massacre, Environmentalist Parking Was Done. <https://www.antalya.bel.tr/haberler/> (Accessed 13.01.2019).
3. **Blaga OE (2013)**. Pedestrian zones as important urban strategies in redeveloping the community-case study: Alba Iulia Borough Park. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, 38: 5-22.
4. **Caliskan M (2011)**. A Pedestrianization Case in the Context of Public Interest: A Pedestrianization Project in Eminönü Historical Peninsula (Hobyar Neighborhood and Surroundings). Master Thesis, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey 149 pp.

5. **Cay RD and Asilioglu F (2014)**. Pedestrian-design interaction in urban pedestrian zones in Ankara. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 11(3): 91-99.
6. **Celebican P (2011)**. Pedestrianization and a Skyway Connection Proposal for Stockholm City Center. Master Thesis, İstanbul Technical University, İstanbul, Turkey, 59 pp.
7. **Darby D, Selçuk İ (2015)**. Socio-economic and spatial outcomes of pedestrianisation of Denizli Gazi Mustafa Kemal Paşa Boulevard. *Architecture Agenda*, 384: 51-56.
8. **Demir HH, Cakiroglu I, Alyüz U, Demir G (2016)**. Evaluation environmental and social impacts of pedestrianization in urban historical areas: İstanbul Historical Peninsula case study. *Journal of Traffic and Logistics Engineering*, 4(1): 83-87.
9. **Dinc A, Hergüner B (2017)**. Factors affecting the pedestrianisation projects in cities through business owners' perspectives: The case of Erzincan. *Humanitas*, 5(10): 379-39.
10. **Erdogan R, Olgun R, Tülek B, Zaimoğlu Z (2016)**. Investigating the provisions of bicycle use and inclinations of riders: Konyaaltı (Antalya) case study. *International Journal of Agriculture and Environmental Research*, 2(5): 1368-1380.
11. **Google Earth (2019)**. <https://earth.google.com/web/> (Accessed 15.01.2019).
12. **Gorez F (2017)**. Sarampol Caddesi Urban Design and Landscaping Studies. <http://www.projemturk.org/viewtopic.php?t=2414> (Accessed 11.01.2019).
13. **Güngör S, Güzelergene S (2017)**. A Study on the positive and negative effects of the pedestrianization of Zafer Square in Konya on trades people and users. *International Journal of Multidisciplinary Approach and Studies*, 4(1): 88-98.
14. **Iranmanesh N (2008)**. Pedestrianisation a great necessity in urban designing to create a sustainable city in developing countries. 44th International Society of City and Regional Planners Congress, September 2008, Dalian China pp. 1-6.
15. **Leung Y (2009)**. An empirical study of the impact of a pedestrianisation scheme on retail rental values in the neighbourhood. University of Hong Kong, 115 p.
16. **Mofrad SS, Shahni TJ (2013)**. Pedestrianization: A step toward urban sustainability. 7th Symposium on Advances in Science and Technology, 7-8 March 2013, Bandar-Abbas Iran: Khavaran Institute of Higher Education, pp. 1-10.
17. **Moosajee N (2009)**. An Investigation into the Pedestrianisation of City Streets: A Move Towards Pedestrian Friendly Spaces and Their Economic Effects in the City of Cape Town. Master Thesis, Cape Town University, South Africa, 96 pp.
18. **Olgun R, Erdogan R (2016)**. Urban furniture and user satisfaction: The example of Antalya - Gulluk Avenue. *Journal of the Faculty of Forestry İstanbul University*, 66(2): 674-682.
19. **Oztan Y (2004)**. The Environment We Live In and Landscape Architecture. Tisamat Press Industry, Ankara (In Turkish).
20. **Pehlivan İ (2015)**. Evolution of the Pedestrian Areas in Terms of Urban Landscape Planning and Design: A Case Study on İstanbul Street in Düzce. Master Thesis, Düzce University, Düzce, Turkey, 103 pp.
21. **Postalcioglu O (2009)**. The Social, Economic, Physical and Enviromental Effects of Pedestrianization: Study Adapazarı Çark street. Master Thesis, Gazi University, Ankara, Turkey, 116 pp.
22. **Sarı C (2012)**. General geographical characteristics of Antalya. Antalya Provincial Directorate of Culture and Tourism, Antalya, pp. 45-62.
23. **Senkaynak P (2010)**. The Importance of the Pedestrian Areas in Terms of Urban Landscape Planning and the Examination of Some Examples in İstanbul. Master Thesis, İstanbul University, İstanbul, Turkey, 202 pp.
24. **Soni N, Soni N (2016)**. Benefits of pedestrianization and warrants to pedestrianize an area. *Land Use Policy*, 57: 139-150.
25. **Tarakçı Eren E, Düzenli T, Akyol D (2018)**. Pedestrianization of streets in urban center: The Trabzon Kahramanmaraş Street case. *Megaron*, 13(3): 480-491.
26. **Turkish Statistical Institute (2018)**. Address Based Population Registration System Population Determination Results. <http://www.turkstat.gov.tr> (Accessed 08.01.2019).
27. **Yazicioglu Y and Erdogan S (2014)**. Scientific Research Methods. Detay Publishing, Ankara (In Turkish).



Eskipazar (Karabük) Peyzajının Ekoturizm Açısından Değerlendirilmesi

Yeliz SARI NAYİM¹, Seda Özlem YAMAN²

¹ Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 74100, BARTIN

² Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 74100, BARTIN

Öz

Araştırmada, Karabük İli Eskipazar peyzajının turizm açısından analizi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda yöntemin birinci aşamasında araştırma konusu ile alana yönelik doğal ve kültürel peyzaj değerleri belirlenmiştir. Bu aşamada alan gözlemleri, bireysel görüşmeler ve literatür taramalarından yararlanılmıştır. İkinci aşamada GZFT analizi devreye girmiştir. Eskipazar'ın peyzaj değerlerinin turistik açıdan güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditleri, arazi çalışmaları (yerel halkla yapılan birebir görüşmeler), yerel yöneticilerle yapılan mülakatlar ve literatür taramalarından yararlanılarak hazırlanan GZFT analizi ile tespit edilmiştir. GZFT faktörleri, anket çalışmasının bir parçası olarak yerel halka, ziyaretçilere ve uzmanlara yöneltilmiştir. Yerel halk ve ziyaretçilerden elde edilen yanıtlar, frekans analizi aracılığıyla değerlendirilmiştir. Araştırma konusu ile ilgili 5 adet anahtar kişiden oluşan uzmanların (yerel yönetici) görüşü ise A'wot tekniği kullanılarak değerlendirilmiştir. Veri toplama ve analizi ile alandaki turizm ve korumaya yönelik düşünceler elde edilmiş, olumsuz çevre faktörleri, turistik ve rekreasyonel altyapı hakkında da fikir sahibi olunmuştur. Analiz sonuçları, son aşamada birlikte değerlendirilmiş, sürdürülebilir ekoturizm stratejilerinin desteğiyle çözüm önerileri sunulmuştur. Bu öneri stratejiler, Eskipazar'ın doğal ve kültürel peyzaj değerlerinin koruyarak kullanımına fırsat sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir turizm, doğal ve kültürel peyzaj değerleri, GZFT analizi, Karabük, Eskipazar.

Evaluation of Eskipazar (Karabük) Landscape in terms of Ecotourism

Abstract

In the study, it is aimed to analyze and evaluate the landscape of the Eskipazar landscape of (Karabük Province) in terms of tourism. Around in this context, in the first stage of the method, natural and cultural landscape values were determined for the research subject and area. At this stage, field observations, individual interviews, literature surveys and data obtained from various maps were utilized. In the second stage, SWOT analysis was introduced. The strengths and weaknesses and opportunities and threats of the landscape values of Eskipazar in terms of tourism, field studies (one-on-one interviews with local people), interviews with local managers and literature surveys were determined by using SWOT analysis. The SWOT factors were directed to the local community, visitors and experts as part of the survey. The responses obtained from local people and visitors were evaluated through frequency analysis. The opinions of 5 key experts (local managers) on the subject of the research were evaluated using A'wot technique. With the data collection and analysis, ideas were obtained for the tourism and protection in the field and negative environmental factors particularly on the, tourism and recreation infrastructure were obtained. The results of the analysis were evaluated together at the last stage and solutions were proposed with under the support of sustainable ecotourism strategies. These proposed strategies will provide the opportunity to use and protect the natural and cultural landscape values of Eskipazar.

Keywords: Sustainable tourism, natural and cultural landscape values, SWOT analysis, Karabük, Eskipazar

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Yeliz SARI NAYİM (Dr. Öğr. Üyesi); Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 74100, Bartın-Türkiye. Tel: +90 (378) 223 5124, Fax: +90 (378) 223 5062, E-mail: yelizsari@yahoo.com ORCID ID: 0000-0002-0165-6349

Geliş (Received) : 18.06.2019

Kabul (Accepted) : 01.07.2019

Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Son yıllarda teknolojinin gelişmesi, nüfus ve kentleşmenin artması rekreasyon ve turizm faaliyetlerine olan talebi arttırmıştır. Ayrıca insanların gerek eğitim seviyelerinin ve çevre bilinçlerinin artması gerekse kentlerin karmaşasından kaçma isteklerinin artması doğal ve kültürel açıdan hassas olan alanların turizm açısından ilgi görmesine neden olmuştur (Uzun ve Müderrisoğlu, 2010). Günümüzde turizm hareketlerine bakıldığında giderek kitlesel katılımın azaldığı, alışılmış turizm merkezlerinden az da olsa uzaklaşma yönünde bir eğilim yaşandığı görülmektedir. Dolayısıyla, hem turist profilin de, hem de tüketim kalıplarındaki değişiklikler doğal ve kültürel peyzajın koruma-kullanma dengesi içinde kullanımını öngören eko-turizm, sürdürülebilir turizm gibi yeni kavramların oluşmasına neden olmuştur (Sarı, 2001; Kaypak, 2010). Uluslararası Doğa Koruma Birliği'nin (IUCN-International Union for Conservation of Nature) tanımına göre ekoturizm; doğayı ve kültürel peyzaj değerlerini anlayarak korumayı destekleyen, düşük ziyaretçi etkisi olan ve yerel halka sosyo-ekonomik fayda sağlayan, bozulmamış doğal alanlara çevresel açıdan sorumlu seyahat ve ziyaret olarak açıklanmaktadır (Sungur, 2012). Uluslararası Ekoturizm Topluluğu (TIES-The International Ecotourism Society) ekoturizmi; çevreyi koruyan, yerel halkın refahını sürdüren ve doğal alanlara yönelik olan sorumlu seyahat olarak tanımlamaktadır (Leung vd., 2001; TIES, 2002; Sungur, 2012). Dünya Doğayı Koruma Fonu (WWF-World Wildlife Fund) ekoturizmi, doğal habitatlarında çevreye en az etkide bulunan ve bu arada yerel topluluklara da ekonomik fayda sağlayan bir turizm türü olarak tanımlamıştır (Sungur, 2012). Ekoturizmin faaliyet alanları el değmemiş doğal alanlar ya da kendine özgü dokusu korunmuş korunan alanlar, dağlık ve kırsal alanlar, tarihi alanlar, kıyı alanları, nehirler ve çevreleridir (Benzer, 2006).

Araştırma alanı olarak seçilen Karabük İli'ne bağlı Eskipazar İlçesi, ekoturizm potansiyeli yüksek, halen canlılığını yitirmemiş, birçok inanca, kültüre ev sahipliği yapan ve hâlihazır da yapmakta olan bir yerleşimdir. Bu kapsamda araştırmada, Eskipazar İlçesinin doğal, tarihi ve kültürel peyzaj değerlerinin ekoturizm çerçevesinde değerlendirilmesi ve yöreye özgü geliştirilebilecek alternatif turizm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır.

2. Araştırma Alanı

Eskipazar İlçesi, Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde yer alan Karabük İli'ne bağlı 49 köy ve ilçe merkezinden oluşan bir yerleşimdir (Şekil 1, Şekil 2). İlçe, turizm alt yapısı olarak konaklama, yeme-içme tesisleri vb. açısından çok gelişmemiş olsa da belirgin turizm potansiyeline sahip bir yerleşimdir (BAKKA, 2013a; BAKKA, 2013b). Eskipazar, sahip olduğu yaylaları, dağları, zengin doğal bitki örtüsü ve yaban hayatı, arkeolojik kalıntıları, antik yerleşimleri, tarihi cami ve türbeleri ile çeşitli turizm faaliyetlerine olanak sağlayan bir merkez durumundadır.



Şekil 1. Araştırma alanından genel bir görünüm (Eskipazar Belediyesi, 2017).



Şekil 2. Araştırma alanının coğrafi konumu (Google Maps, 2019).

Araştırma alanı kapsamında bulunan Hadrianapolis, tiyatro, kemerli yapı, kubbeli yapı, hamam kalıntıları, kaya mezarları, kiliseleri ile İ.Ö. 64 yıllarından bu yana birçok medeniyete ev sahipliği yapmış antik bir kenttir. Mendel ve Marek'in antik kentte yaptığı arkeolojik kazı çalışmaları da bu bilgiyi desteklemektedir (Cumalıoğlu, 2011). Eskipazar, antik dönemlerden izler taşıyan bir ilçe olmasına rağmen turizm imkânlarından yeterince yararlanamamıştır. Eskipazar'da yeterli teşhir alanı olmadığı için ilçeden çıkarılan arkeolojik kalıntılar, Safranbolu İlçesi'ndeki müzede sergilenmektedir.

Anket çalışması sırasında yerel yöneticilerden elde edilen bilgilere göre, Eskipazar, Karabük İli'nin diğer turistik merkezlerinden olan Safranbolu İlçesi'ne göre daha az turistik tesis ve yatak sayısına sahiptir. İlçe'de Belediye Sosyal Tesisleri haricinde 2 adet pansiyon, konaklama hizmeti vermektedir. Çetiören Mesire Alanı, Yalakuz, Adiller, Eğriova yaylaları da kamp yapmak için uygun yerlerdir.

Her yıl Temmuz ayının ilk haftasında Kabaarmut Yaylası'nda şenlik yapılmaktadır. Bu etkinliğe yurtiçi ve yurtdışından yerli turistler ziyarete gelmektedir. Her yıl Ağustos ayının 2. haftasında da Eskipazar Kaymakamlığı ve Belediye Başkanlığı'nın ortaklaşa organize ettiği 'Müzik ve Yağlı Güreş Festivali' yapılmaktadır.

İlçe'ye ulaşım, turizm faaliyetlerini etkileyen, en önemli unsurlardan biridir. Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan araştırma alanının, Karabük İli'nin bütün komşu illeri olan Zonguldak, Çankırı, Kastamonu, Bolu ile karayolu ulaşım bağlantısı bulunmaktadır. İlçe'nin Zonguldak ve Çankırı üzerinden Ankara ile de demiryolu bağlantısı mevcuttur (KTB, 2019). Eskipazar İlçesi'ne en yakın havaalanları, Zonguldak İli Çaycuma İlçesi'nde, Kastamonu Merkez İlçesi'nde ve Ankara İli'nde bulunmaktadır.

Ankara'ya 180 km, İstanbul'a 380 km mesafedeki Eskipazar'a karayolu ile ulaşmak mümkündür. İstanbul'dan İzmit-Adapazarı-Bolu-Gerede kara yolu, Ankara'dan ise Kızılcahamam-Gerede Karayolu üzerinden bağlantıları bulunmaktadır. Demiryolu ile ulaşım ise Zonguldak-Çankırı hattıyla olmaktadır. Karabük'ten geçen demiryolu Çankırı üzerinden Ankara-Kayseri hattına ulaşmaktadır (KTB, 2019).

3. Yöntem

Eskipazar İlçesi'nin doğal ve kültürel peyzaj değerlerinin ekoturizm açısından belirlenmesi ve değerlendirilmesini kapsayan yöntem, iki temel aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar:

1. Araştırma konusu ile ilgili olarak alana yönelik doğal ve kültürel peyzaj değerlerinin belirlenmesi. Bu aşamada alan gözlemleri, bireysel görüşmeler ve literatür taramaları temin edilen verilerden yararlanılmıştır.
2. Yerel halk, ziyaretçi ve uzmanlara uygulanan anket çalışmasına ait verilerin GZFT analizi temelinde Frekans ve A'wot tekniği ile değerlendirilmesi

Eskipazar'ın peyzaj değerlerinin turistik açıdan güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditleri; arazi çalışmaları (yerel halkla yapılan birebir görüşmeler), yerel yöneticilerle yapılan görüşmeler ve literatür taramalarından yararlanılarak hazırlanan GZFT analizi ile tespit edilmiştir.

GZFT analizinde; 9 adet güçlü yön, 8 adet zayıf yön, 9 adet fırsat ve 6 adet tehdit olmak üzere 32 adet GZFT faktörü belirlenmiştir. Faktörlerin 9 adetten az olmasının sebebi, A'wot analizinin yapıldığı Expert Choice 11.5 programının en fazla 9 faktöre kadar analiz yapmaya imkan vermesidir (Taşçıoğlu, 2016).

GZFT faktörleri, anket çalışmasının bir parçası olarak yerel halka, ziyaretçilere ve uzmanlara yöneltilerek, GZFT analizinin her bir faktörüne ne derece katıldıkları çoklu ölçekle değerlendirmeleri istenmiştir. Çoklu değerlendirme puanları ve açıklamaları Tablo 1'de verilmiştir.

Anket çalışması, yüzyüze görüşme ve 'Katılımlı gözlem tekniği' (Sarı, 2001; Sarı Nayim 2014) kullanılarak, 2017 yılı güz ve bahar döneminde arazi çalışmaları esnasında uygulanmıştır

Tablo 1. Çoklu değerlendirme puan ve açıklamaları.

Puan	Açıklama
1	Hiç katılmıyorum
2	Katılmıyorum
3	Kararsızım
4	Katılıyorum
5	Tamamen katılıyorum

TÜİK (2017) verilerine göre Karabük İli Eskipazar İlçesi'nin nüfusu 12.441'dir. Anket uygulaması için araştırma evreni belirlenirken aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Orhunbilge, 2000). Araştırmada %95 güven aralığında ve %10 hata payı göz önüne alınarak, yerel halka en az 95 adet anket uygulanması gerektiği tespit edilmiştir.

$$n \geq Z^2 \times N \times p \times q \div N \times D^2 + Z^2 \times p \times q$$

$$n \geq (1,96)^2 \times 12.441 \times 0,5 \times 0,5 \div 12.441 \times (0,1)^2 + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5 = 12.030 \div 126 = 95 \text{ adet}$$

n: Örnek büyüklüğünü,

Z: Güven katsayısını (%95'lik güven düzeyi için Z=1,96),

N: Ana kütle büyüklüğünü (Toplam 134 kişi),

p: İstenen özelliğin ana kütlede bulunma oranı (Ölçülmek istenen örnek büyüklüğünün

başlangıçta ana kütlede bulunma oranı bilinmediğinden ve bu konuda ön bir araştırma yapılmadığından p ve q değerleri birbirine eşit (0,5) yani %50 alınarak en yüksek tahmini değere ulaşılmaktadır),

q: Ölçülmek istenen büyüklüğün ana kütlede bulunmama oranı (1-p=0,5),

D: Kabul edilen örnek hatasını göstermektedir (%10).

GZFT faktörleri, anket çalışmasının bir parçası olarak 95 adet yerel halka, 20 adet ziyaretçiye ve araştırma ile ilgili olan 5 anahtar uzman kişiye (yerel yöneticiye) yöneltilmiştir. 5 anahtar kişi, Jaya vd. (2013) ve Açıksöz vd. (2016) çalışmalarından yararlanılarak belirlenmiştir. Mülakat çalışmasının uygulandığı uzman kişiler, Belediye Başkan Yardımcısı, Köy Muhtarı, Sosyal Yardımlaşma Müdürü, İlçe Millî Eğitim Müdürü ve Orman İşletme Müdürü olmak üzere yerel yöneticilerden oluşmaktadır. Mülakat görüşmelerinde ekoturizm ile ilgili deneyimlerini öğrenmek amacı ile yerel halka yöneltilen anket sorularının dışında açık uçlu sorular yöneltilmiştir (Jaya vd., 2013; Açıksöz vd., 2016). Görüşme saat ve tarihleri önceden belirlenmiştir. Çalışmada yerel halk ve ziyaretçiden elde edilen yanıtlar, frekans analizi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Sarı, 2001).

Anahtar kişilerde oluşan uzmanların (yerel yönetici), GZFT analizi faktörlerine yönelik görüşlerini yansıtan anket çalışmasına ait verilerin analiz ve değerlendirmesi, A'wot tekniği ile yapılmış, faktörler öncelik sırasına göre sıralanmış ve sayısallaştırılmıştır (Yılmaz, 2008; Gürbüz, 2010). A'wot tekniği ile her GZFT grubu ve faktörleri için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır ve bu karşılaştırmalar neticesinde GZFT ait güçlü, zayıf, fırsat ve tehdit gruplarının ve bu grupların faktörlerinin önceliği belirlenmiştir. Uzmanların görüşleri Saaty (1980) oluşturduğu 1-9 arasındaki önem ölçek değerleri ile analiz edilmiştir. Bu ölçek Tablo 2'de verilmiştir. Bu analizlerin tutarsızlık oranı ise 0 şeklinde bulunmuştur. Bu oran sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır.

Tablo 2. Önem ölçek değerleri ve tanımları.

Ölçek Değeri	Ölçek Tanımı	Açıklaması
1	Eşit önemli	İki seçenek eşit derecede öneme sahip
3	Biraz önemli	Bir seçenek diğerine karşı biraz daha üstün
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir seçenek diğerine karşı oldukça üstün
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir seçenek diğerine göre çok üstün
9	Kesin önemli	Bir seçeneğin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerler

Araştırmada verilerin toplanması aşamasında 'Katımlı gözlem tekniği' (Sarı, 2001; Sarı Nayim 2014; Sarı Nayim, 2017)'e göre yapılmıştır. Anket çalışmasının hazırlanmasında (Sarı, 2001)'den yararlanılmıştır. Anket uygulamasına ait verilerinin analizinde ise (Sarı, 2001; Durgun, 2007; Açığsöz vd., 2016)'den yararlanılmıştır. Anket uygulamasına ait verilerin analiz ve değerlendirilmesinde, SPSS 13.0 programı kullanılmıştır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004). GZFT analizi (Güngör ve Aslan, 2004; Birel, 2008; Yılmaz, 2008; Gürbüz, 2010; Sarı Nayim, 2015)'e göre, A'wot analizi (Yılmaz, 2008; Gürbüz, 2010)'a göre yapılmıştır.

Araştırmada anket çalışmasına katılan yerel halk ve ziyaretçilerin GZFT analizi değerlendirmelerine ait sonuçlar ile uzmanların katıldığı A'wot tekniği ile analiz edilen sonuçlar birbirleri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Eskipazar İlçesi'ndeki turizm ve korumaya yönelik düşünceler elde edilmiş, araştırma alanındaki olumsuz çevre faktörleri ortaya çıkarılmış, turistik ve rekreasyonel altyapı hakkında fikir sahibi olunmuştur. Analiz sonuçları, son aşamada birlikte değerlendirilmiş, sürdürülebilir ekoturizm stratejilerinin desteğiyle çözüm önerileri sunulmuştur.

4. Bulgular ve Tartışma

4.1. Eskipazar İlçe'sinin Turizm Açısından Önemli Doğal ve Kültürel Peyzaj Değerleri

Araştırmanın birinci aşamasında alan gözlemleri, bireysel gözlemler ve literatür taramalarından elde edilen veriler ile alanın doğal ve kültürel peyzaj değerlerine ait bir ön envanter çalışması gerçekleştirilmiştir. Eskipazar İlçesi'nin turizm açısından değerli doğal ve kültürel peyzaj potansiyeli Tablo 3'de ifade edilmiştir. Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6'da alana ait gözlem fotoğrafları verilmiştir.



Şekil 3: Şevkiler Köyü İmciler Mahallesi'ndeki Grekçe Yazıt Örneği (Orijinal)



Şekil 4: Hamamlı Köyü'ndeki Erken Osmanlı Hamamı'ndan bir görünüm (Orijinal)



Şekil 5: Akkaya Termal ve Travertenleri (Orijinal)



Şekil 6: Şerafettin Dağları (Orijinal)

Tablo 3. Eskipazar İlçesi'nin turizm açısından önemli doğal ve kültürel peyzaj mirasları.

Doğal Peyzaj Mirasları	Kültürel Peyzaj Mirasları
Meğri, Kavak, Şerafettin ve Hodulca Dağları, Kurban, Dede ve Dikmen Tepeleri, Eskipazar ve Köpekler Çayları, Eğriova Göleti, Dede, Adiller, Hasanlar, Kulat, Şerafettinler, Eğriova, Sündek, Kabaarmut, Yürecik, Acemler ve Belen Yaylaları, Cemal, Hamamlı, Bayındır, Sadeyaka, Bölükören, Yeşiller, Kapaklı, Söbüçimen, Keçeler-İmanlar, Tamuşlar ve Yalakkuz Ovaları, Dolomit ve traverten yer altı kaynakları, Doğal bitki örtüsü, Yaban hayatı, Türbe Çamı Anıtı Tabiat Parkı, Akkaya Termal ve Travertenleri. Yenice Yaban Hayatını Geliştirme Sahası Maden Suyu Kaynağı Çetiören ve Eğriova Mesire Alanı	Tümülüsler, Höyük, Hadrianapolis Antik Kenti, Asar Antik Yerleşimi Yazıtlar, Anıtlar, Kaya mezarları, Hamamlar, Kaya Tünelleri Konaklar, Mezar Anıtı, Şenlik ve Festivaller Yöresel yeme-içme özellikleri Yöresel el sanatları Tarihi türbe ve camiler Tarihi su kemerleri

4.2. Yerel Halk, Ziyaretçi ve Uzmanlara Uygulanan Anket Çalışmasına ait Verilerin GZFT Analizi Temelinde Frekans ve A'wot Tekniği ile Değerlendirilmesi

Eskipazar'ın peyzaj değerlerinin turistik açıdan güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditlerini ifade eden GZFT faktörleri, anket çalışmasının bir parçası olarak 95 adet yerel halka, 20 ziyaretçiye ve araştırma ile ilgili olan 5 anahtar uzmana (yerel yöneticiye) yöneltilmiştir. 95 adet yerel halk ve 20 adet ziyaretçiye uygulanan anket çalışmasından elde edilen yanıtlar, frekans analizi aracılığıyla değerlendirilmiştir. Bu kapsamda yerel halk ve ziyaretçilerin anket sonuçlarının frekans değerleri, ortalamaları ve standart sapmaları bulunmuştur. Çalışmaya katılan yerel halkın GZFT analizi değerlendirmesi Tablo 4'de ve çalışmaya katılan ziyaretçilerin GZFT analizi değerlendirmesi ise Tablo 5'de verilmiştir.

Araştırma ile ilgili olan 5 anahtar uzman (yerel yönetici) görüşü ile A'wot tekniği kullanılarak önceliklerine göre sıralanmış ve değerlendirilmiştir. Anket çalışmasına katılan yerel halkın GZFT analizi sonuçları ile uzmanların A'wot tekniği ile değerlendirdiği GZFT analizi sonuçlarının kısmen birbiriyle örtüştüğü görülmektedir (Tablo 7). GZFT faktörlerine yönelik uygulanan anket çalışmasının değerlendirme sonuçlarına göre alanda yerel halkın %52,5'i 'Hristiyanlık Dönemi'nin Hac merkezi olarak düşünülen Hadrianapolis Antik Kenti'nin olması' "güçlü yön faktörüne" tamamen katılmıştır. Bu faktör, uzmanlara uygulanan A'wot değerlendirmesine göre ikinci öncelikli "güçlü yön faktörü" olarak tanımlanmıştır. Yerel halkın %55,8'inin tamamen katıldıkları 'Antik kalıntıların sergileneyeceği bir müze olmaması' "zayıf yön faktörünün", uzmanlarca en güçlü önceliğe sahip "zayıf yön faktörü" ile aynı olduğu görülmüştür. Yerel halkın tamamen katıldığı "fırsatlar faktörü" ile uzman A'wot değerlendirmesi önceliği farklıdır. Yerel halk 'Tarihi ve kültürel antik kalıntıların bulunması ile kültür ve inanç turizmi faaliyetlerinin yapılabilir olması' faktörüne %45 oranında tamamen katılırken, A'wot değerlendirmesine göre bu faktör beşinci sırada yer almıştır. Yerel halkın

%44,2'sinin tamamen katıldığı 'Kırsal yerleşimlerde eski konutların, giderek yeni konutlardan görsel açıdan daha iyi olması' "tehdit faktörü" yine A'wot değerlendirmesinde en güçlü önceliğe sahip "tehdit faktörü" olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 4. Anket çalışmasına katılan yerel halkın GZFT analizine yönelik değerlendirmeler.

GZFT Faktörleri	Hiç	Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen	Ortalama	Standart
	%	%	%	%	%	%	Değerleri	sapma
Ekoturizm Potansiyeline Yönelik Eskipazar'ın Güçlü Yönleri	%	%	%	%	%	%		
Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle doğa yürüyüşü, kamp yapma gibi ekoturizm faaliyetlerine uygun olması,	2,5	4,2	15,8	32,5	45,0	4,13	0,99	
Hristiyanlık Dönemi'nin Hac merkezi olarak düşünülen 'Hadrianapolis Antik Kenti'nin olması,	2,5	0,8	21,7	22,5	52,5	4,21	0,98	
Roma İmparatorluğu'na ev sahipliği yapmış olan Asar Antik Yerleşimi'nin olması	4,2	5,8	28,3	27,5	34,2	3,81	1,09	
Antik yazıtlar, anıtlar, mezarlar, kaya mezarları, tünellerin olması,	1,7	5,8	20,8	32,5	39,2	4,01	0,99	
Akkaya termal ve travertenlerinin olması,	5,0	5,0	18,3	25,8	45,8	4,02	1,14	
Yayla şenliklerinin yapılması,	1,7	6,7	20,0	27,5	44,2	4,05	1,03	
İlçeye ulaşımın kolay olması,	3,3	2,5	16,7	34,2	43,3	4,11	0,99	
İlçenin Ankara ve İstanbul başta olmak üzere çevre illere karayolu, demiryolu ve hava ulaşımı bağlantılarının olması,	0	5,8	17,5	30,8	45,8	4,16	0,91	
Doğasının bozulmamış olması.	1,7	8,3	19,2	34,2	36,7	3,95	1,02	
Ekoturizm Potansiyeline Yönelik Eskipazar'ın Zayıf Yönleri	%	%	%	%	%			
İlçeye ulaşımın kolay fakat köylere olan ulaşımın zor olması	6,7	6,7	16,7	40,8	29,2	3,79	1,13	
Konaklamanın yetersiz olması,	2,5	6,7	17,5	24,2	49,2	4,10	1,07	
Yeme-içme tesislerinin olmaması,	5,8	4,2	23,3	21,7	45,0	3,95	1,17	
Turistik ve yerleşim altyapısının zayıf olması,	4,2	1,7	18,3	33,3	42,5	4,08	1,02	
Turistleri yönlendirecek eğitimli rehberlerin olmaması,	0	2,5	18,3	35,0	44,2	4,20	0,82	
Antik kalıntıların sergileneceği bir müze olmaması,	0,8	1,7	15,8	25,8	55,8	4,34	0,86	
Turizme yönelik bir sağlık merkezinin bulunmaması,	4,2	2,5	20,8	27,5	45,0	4,06	1,06	
Kent merkezi ve doğa yürüyüşü güzergâhlarında turistik konaklama ile yeme-içme tesisleri oluşturulmaması veya mevcut olanların iyileştirilmemesi.	5,0	2,5	18,3	39,2	35,0	3,96	1,04	
Ekoturizm Potansiyeline Yönelik Eskipazar'ın Fırsatları	%	%	%	%	%			
Doğal kaynakları nedeniyle sağlık turizmi ve kaplıca turizmi faaliyetlerinin yapılabilme imkânının olması,	1,7	3,3	22,5	38,3	34,2	4,00	0,92	
Akkaya termal ve travertenlerinde sağlık merkezi kurulursa, Eskipazar'ın sağlık turizminde önemli bir merkez olma fırsatının bulunması,	5,0	5,8	15,0	30,8	43,3	4,01	1,13	
Tarihi ve kültürel antik kalıntıların bulunması ile kültür ve inanç turizmi faaliyetlerinin yapılabilir olması,	0	6,7	20,8	26,7	45,8	4,11	0,96	
Doğa yürüyüşleri, kamping, yamaç paraşütü, fotosafari, kuş gözlemciliği, yaban hayvanları gözlemciliği gibi ekoturizm faaliyetlerinin yapılabilme imkânının olması,	1,7	0,8	20,0	35,0	42,5	4,15	0,88	
Ormanıcı köylerin çok olması nedeniyle orman ürünlerinin yöresel pazarlarda sunulabilmesi,	0	4,2	25,0	34,2	36,7	4,03	0,88	
Her yıl yayla şenlikleri yapılması ve yerli-yabancı turist için dikkat çekici olması,	3,3	0,8	21,7	35,0	39,2	4,05	0,97	

Eskipazar'ın turistik açıdan 'Hadrianapolis Antik Kenti' ile tanınmaya başlaması,	1,7	9,2	12,5	32,5	44,2	4,08	1,04
Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle ekoturizm açısından bir potansiyele sahip olması,	2,5	5,0	25,8	25,0	41,7	3,98	1,05
'Hadrianapolis Antik Kenti'nde rekreasyon ve koruma çalışmalarının tamamlanması ile Eskipazar İlçesi'nin kültür turizmi açısından önemli bir gelişme kaydedecek olması.	0	5,0	20,8	30,8	43,3	4,12	0,91
Ekoturizm Potansiyeline Yönelik Eskipazar'ın Tehditleri	%	%	%	%	%		
Turistik ve rekreasyonel aktiviteler sonucu doğanın bozulması,	7,5	8,3	19,2	35,0	30,0	3,71	1,19
Ekoturizm aktivitelerinin flora ve fauna üzerindeki olumsuz etkisi,	6,7	8,3	29,2	32,5	23,3	3,57	1,13
Yanlış turizm kararları sonrası tarihi ve kültürel değerlerin zarar görmesi,	6,7	6,7	13,3	41,7	31,7	3,85	1,14
Altyapının yetersizliği nedeni ile yaşanabilecek sorunlar,	5,0	3,3	20,8	37,5	33,3	3,90	1,06
Kentsel yerleşimin plansız oluşu sonucu yapılan betonarme yapıların kentsel peyzajın görsel kalitesini olumsuz etkilemesi,	4,2	8,3	20,8	29,2	37,5	3,87	1,13
Kırsal yerleşimlerde eski konutların giderek yeni konutlardan görsel açıdan daha iyi olması.	6,7	4,2	19,2	25,8	44,2	3,96	1,18

Anket çalışmasına katılan ziyaretçilerin GZFT analizi değerlendirmelerine ait sonuçlar ile uzmanların katıldığı A'wot tekniği ile analiz edilen sonuçların birbirleri ile örtüştüğü görülmüştür. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Eskipazar'a gelen ziyaretçilerin tamamen katıldıkları "güçlü yön faktörünün", uzmanlarca belirlenen en öncelikli "güçlü yön faktörü" ile aynı olduğu belirlenmiştir. Ziyaretçilerin %65'i, Eskipazar'ın 'Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle doğa yürüyüşü, kamp yapma gibi ekoturizm faaliyetlerine uygun olması' "güçlü yön faktörüne" tamamen katıldıklarını belirtmiştir. Ziyaretçilerin %65'inin tamamen katıldığı 'Antik kalıntıların sergileneceği bir müze olmaması' "zayıf yön faktörünün" A'wot analizi ile belirlenen en öncelikli "zayıf yön faktörü" olduğu ortaya çıkmıştır. Uzman A'wot analizinde en düşük öncelikli "fırsatlar faktörü" 'Akkaya termal ve travertenlerinde sağlık merkezi kurularsa, Eskipazar'ın sağlık turizminde önemli bir merkez olma fırsatının bulunması' iken, ziyaretçilerin %70'i bu "fırsatlar faktörüne" tamamen katılmıştır. 'Kırsal yerleşimlerde eski konutların giderek yeni konutlardan görsel açıdan daha iyi olması' "tehdit faktörüne" de ziyaretçiler % 65 oranında katılmıştır ve bu sonuç da A'wot analiz önceliği ile aynıdır.

Tablo 5. Çalışmaya katılan ziyaretçilerin GZFT analizi değerlendirmesi.

GZFT Faktörleri	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum	Ortalama Değerleri	Sapma Standart Değerleri
	%	%	%	%	%		
Ekoturizm Potansiyeline Yönelik Eskipazar'ın Güçlü Yönleri							
Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle doğa yürüyüşü, kamp yapma gibi ekoturizm faaliyetlerine uygun olması,	5	10	5	15	65	4,25	1,25
Hristiyanlık Dönemi'nin Hac merkezi olarak düşünülen 'Hadrianapolis Antik Kenti'nin olması,	0	0	30	15	55	4,25	0,91
Roma İmparatorluğuna ev sahipliği yapmış olan Asar Antik Yerleşimi'nin olması	5	0	5	40	50	4,30	0,97
Antik yazıtlar, anıtlar, mezarlar, kaya mezarları, tünellerin olması,	0	0	15	30	55	4,40	0,75
Akkaya termal ve travertenlerinin olması,	0	0	10	35	55	4,45	0,68
Yayla Şenliklerinin yapılması,	0	0	10	30	60	4,50	0,68
İlçeye ulaşımın kolay olması,	5	5	10	25	55	4,20	1,15
İlçenin Ankara ve İstanbul başta olmak üzere çevre illere karayolu, demiryolu ve hava ulaşımı bağlantılarının olması,	0	5	20	25	50	4,20	0,95
Doğasının bozulmamış olması.	0	10	5	35	50	4,25	0,96
Ekoturizm Potansiyeline Yönelik Eskipazar'ın Zayıf Yönleri	%	%	%	%	%		

İlçeye ulaşımın kolay fakat köylere olan ulaşımın zor olması	15	10	10	35	30	3,55	1,43
Konaklamanın yetersiz olması,	0	10	15	20	55	4,20	1,05
Yeme-içme tesislerinin olmaması,	0	5	10	25	60	4,40	0,88
Turistik ve yerleşim altyapısının zayıf olması,	0	5	15	25	55	4,30	0,92
Turistleri yönlendirecek eğitilmiş rehberlerin olmaması,	0	5	10	25	60	4,40	0,88
Antik kalıntıların sergileneceği bir müze olmaması,	0	5	5	25	65	4,50	0,82
Turizme yönelik bir sağlık merkezinin bulunmaması,	5	10	10	15	60	4,15	1,26
Kent merkezi ve doğa yürüyüşü güzergâhlarında turistik konaklama ile yeme-içme tesisleri oluşturulmaması veya mevcut olanların iyileştirilmemesi.	10	0	5	30	55	4,20	1,23
Ekoturizm Potansiyeline Yönelik Eskipazar'ın Fırsatları	%	%	%	%	%		
Doğal kaynakları nedeniyle sağlık turizmi ve kaplıca turizmi faaliyetlerinin yapılabilme imkânının olması,	0	5	10	35	50	4,30	0,86
Akkaya termal ve travertenlerinde sağlık merkezi kurulursa, Eskipazar'ın sağlık turizminde önemli bir merkez olma fırsatının bulunması,	0	5	10	15	70	4,50	0,88
Tarihi ve kültürel antik kalıntıların bulunması ile kültür ve inanç turizmi faaliyetlerinin yapılabilir olması,	0	5	5	25	65	4,50	0,82
Doğa yürüyüşleri, kamping, yamaç paraşütü, fotosafari, kuş gözlemciliği, yaban hayvanları gözlemciliği gibi ekoturizm faaliyetlerinin yapılabilme imkânının olması,	0	0	10	25	65	4,55	0,68
Ormaniçi köylerin çok olması nedeniyle orman ürünlerinin yöresel pazarlarda sunulabilmesi,	0	0	5	35	60	4,55	0,60
Her yıl yayla şenlikleri yapılması ve yerli-yabancı turist için dikkat çekici olması,	0	0	15	40	45	4,30	0,73
Eskipazar'ın turistik açıdan 'Hadrianapolis Antik Kenti' ile tanınmaya başlaması,	0	5	0	30	65	4,55	0,75
Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle ekoturizm açısından bir potansiyele sahip olması,	0	5	15	15	65	4,40	0,94
'Hadrianapolis Antik Kenti'nde rekreasyon ve koruma çalışmalarının tamamlanması ile Eskipazar İlçesi'nin kültür turizmi açısından önemli bir gelişme kaydedecek olması.	0	10	5	20	65	4,40	0,99
Ekoturizm Potansiyeline Yönelik Eskipazar'ın Tehditleri	%	%	%	%	%		
Turistik ve rekreasyonel aktiviteler sonucu doğanın bozulması,	5	10	10	30	45	4,00	1,21
Ekoturizm aktivitelerinin flora ve fauna üzerindeki olumsuz etkisi,	0	5	30	30	35	3,95	0,94
Yanlış turizm kararları sonrası tarihi ve kültürel değerlerin zarar görmesi,	10	5	10	35	50	4,00	1,33
Altyapının yetersizliği nedeni ile yaşanabilecek sorunlar,	0	0	15	30	55	4,40	0,75
Kentsel yerleşimin plansız oluşu sonucu yapılan betonarme yapıların kentsel peyzajın görsel kalitesini olumsuz etkilemesi,	0	10	15	25	50	4,15	1,03
Kırsal yerleşimlerde eski konutların giderek yeni konutlardan görsel açıdan daha iyi olması.	0	0	10	25	65	4,55	0,68

Uzmanlarla yapılan GZFT faktörlerine yönelik anket çalışmasına ait verilerin analiz ve değerlendirilmesi, A'wot tekniği ile yapılmış, faktörler öncelik sırasına göre sıralanmış ve sayısallaştırılmıştır. Yöntemde belirtilen A'wot tekniği ile her GZFT grubu ve faktörleri için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır ve bu karşılaştırmalar neticesinde GZFT ait güçlü, zayıf, fırsat ve tehdit gruplarının ve bu grupların faktörlerinin önceliği belirlenmiştir. Eskipazar İlçesi için A'wot tekniği ile yapılan GZFT analizinde bulunan en önemli GZFT grupları; 0,279 öncelik değeri ile fırsatlar, ikinci 0,261 değeri ile zayıf yönler, üçüncü 0,236 değeriyle tehditler olarak belirlenmiştir. 0,224 değeri ile güçlü yönlerin ise önceliğinin en az düzeyde olduğu görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 6. GZFT gruplarının A'wot Tekniği'ne göre öncelik sıralaması.

GZFT Grupları	Öncelik Sıralaması
Fırsatlar	0,279
Zayıf Yönler	0,261
Tehditler	0,236
Güçlü Yönler	0,224

GZFT faktörlerinin grup içindeki değerlendirilmesinde ise güçlü yönlerden en öncelikli güçlü yönün ‘G2- Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle doğa yürüyüşü, kamp yapma gibi ekoturizm faaliyetlerine uygun olması’(0,130) faktörünün öne çıktığı, en düşük öncelikli güçlü yönün ise ‘G6- Akkaya termal ve travertenlerinin olması’ (0,083) faktörü olduğu tespit edilmiştir. Zayıf yönler grubunun en öncelikli faktörleri ‘Z4- Turistik ve yerleşim altyapısının zayıf olması’(0,134) ve ‘Z6- Antik kalıntıların sergileneneceği bir müze olmaması’(0,134), en düşük öncelikli faktörleri ise ‘G1- Yenice Ormanlarına yakın olması ile gür ormanlarının birleşmesi sonucu yaban hayatı ve bitki örtüsünün çeşitlenmesi ve bunların gözlenebilme imkânının olması’ (0,121), ‘G3- Hristiyanlık Dönemi’nin Hac merkezi olarak düşünülen ‘Hadrianapolis Antik Kenti’nin olması’ (0,121), ‘G5- Antik yazıtlar, anıtlar, mezarlar, kaya mezarları, tünellerin olması’ (0,121), ‘G7- İlçenin Ankara ve İstanbul başta olmak üzere çevre illere karayolu, demiryolu ve hava ulaşımı bağlantılarının olması’ (0,121) ve ‘G8-Turizm odağı diğer bir ilçe olan Safranbolu’ya göre daha sessiz ve sakin olması’ (0,121)’dır. Fırsatlar grubunda en öncelikli faktörler ‘F4- Doğa yürüyüşleri, kamping, yamaç paraşütü, fotosafari, kuş gözlemciliği, yaban hayvanları gözlemciliği gibi ekoturizm faaliyetlerinin yapılabilme imkânının olması’ (1,122) ve ‘F8- Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle ekoturizm açısından bir potansiyele sahip olması’ (1,122) olurken, en düşük öncelikli fırsat faktörü, ‘F2- Akkaya termal ve travertenlerinde sağlık merkezi kurulursa, Eskipazar’ın sağlık turizminde önemli bir merkez olma fırsatının bulunması’ (0,078) olarak belirlenmiştir. Tehditler grubunun en öncelikli faktörü, ‘T4- Altyapının yetersizliği nedeni ile yaşanabilecek sorunlar’ (0,179), en düşük öncelikli faktörü ise ‘T2- Ekoturizm aktivitelerinin flora ve fauna üzerindeki olumsuz etkisi’ (0,149)’dir. GZFT analizinde A’wot tekniği ile belirlenen önem dereceleri Tablo 7’te verilmiştir.

Tablo 7. GZFT analizine dayalı anket çalışmasına ait verilerin A’wot tekniği ile değerlendirilmesi.

GZFT Grupları	GZFT Ana Grup Önceliği	GZFT Faktörleri	Grup İçindeki Önceliği	Tüm Faktörler İçindeki Önceliği
Güçlü Yönler	0,224	G1. Yenice Ormanlarına yakın olması ile gür ormanlarının birleşmesi sonucu yaban hayatı ve bitki örtüsünün çeşitlenmesi ve bunların gözlenebilme imkânının olması,	0,116	0,026
		G2. Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle doğa yürüyüşü, kamp yapma gibi ekoturizm faaliyetlerine uygun olması,	0,130	0,029
		G3. Hristiyanlık Dönemi’nin Hac merkezi olarak düşünülen ‘Hadrianapolis Antik Kenti’nin olması,	0,128	0,029
		G4. Roma İmparatorluğuna ev sahipliği yapmış olan Asar Antik Yerleşiminin olması	0,105	0,024
		G5. Antik yazıtlar, anıtlar, mezarlar, kaya mezarları, tünellerin olması,	0,098	0,022
		G6. Akkaya termal ve travertenlerinin olması,	0,083	0,019
		G7. İlçenin Ankara ve İstanbul başta olmak üzere çevre illere karayolu, demiryolu ve hava ulaşımı bağlantılarının olması,	0,108	0,024
		G8. Turizm odağı diğer bir ilçe olan Safranbolu’ya göre daha sessiz ve sakin olması,	0,110	0,025
		G9. Doğasının bozulmamış olması,	0,122	0,027
Zayıf Yönler	0,261	Z1. İlçeye ulaşımın kolay fakat köylere olan ulaşımın zor olması	0,121	0,032
		Z2. Konaklamanın yetersiz olması,	0,127	0,033
		Z3. Yeme-içme tesislerinin olmaması,	0,121	0,032
		Z4. Turistik ve yerleşim altyapısının zayıf olması,	0,134	0,035
		Z5. Turistleri yönlendirecek eğitimli rehberlerin olmaması	0,121	0,032
		Z6. Antik kalıntıların sergileneneceği bir müze olmaması.	0,134	0,035
		Z7. Turizme yönelik bir sağlık merkezinin bulunmaması.	0,121	0,032
		Z8. Kent merkezi ve doğa yürüyüşü güzergâhlarında turistik konaklama ile yeme-içme tesisleri oluşturulmaması veya mevcut olanların iyileştirilmemesi	0,121	0,032
Fırsatlar	0,279	F1. Doğal kaynakları nedeniyle sağlık turizmi ve kaplıca turizmi faaliyetlerinin yapılabilme imkânının olması,	0,116	0,032
		F2. Akkaya termal ve travertenlerinde sağlık merkezi kurulursa, Eskipazar’ın sağlık turizminde önemli bir merkez olma fırsatının bulunması,	0,078	0,022

		F3.	Tarihi ve kültürel antik kalıntıların bulunması ile kültür ve inanç turizmi faaliyetlerinin yapılabilir olması,	0,108	0,030
		F4.	Doğa yürüyüşleri, kamping, yamaç paraşütü, fotosafari, kuş gözlemciliği, yaban hayvanları gözlemciliği gibi ekoturizm faaliyetlerinin yapılabilme imkânının olması,	0,122	0,034
		F5.	Ormaniçi köylerin çok olması nedeniyle orman ürünlerinin yöresel pazarlarda sunulabilmesi,	0,108	0,030
		F6.	Eskipazar'ın turistik açıdan 'Hadrianapolis Antik Kenti' ile tanınmaya başlaması,	0,121	0,034
		F7.	İlçenin yerel kültür ve gelenekler açısından bir turizm potansiyeline sahip olması,	0,110	0,031
		F8.	Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle ekoturizm açısından bir potansiyele sahip olması,	0,122	0,034
		F9.	'Hadrianapolis Antik Kenti'nde rekreasyon ve koruma çalışmalarının tamamlanması ile Eskipazar İlçesi'nin kültür turizmi açısından önemli bir gelişme kaydedecek olması.	0,116	0,032
		T1.	Turistik ve rekreasyonel aktiviteler sonucu doğanın bozulması,	0,159	0,038
		T2.	Ekoturizm aktivitelerinin flora ve fauna üzerindeki olumsuz etkisi,	0,149	0,035
		T3.	Yanlış turizm kararları sonrası tarihi ve kültürel değerlerin zarar görmesi,	0,170	0,040
Tehditler	0,236	T4.	Altyapının yetersizliği nedeni ile yaşanabilecek sorunlar,	0,179	0,042
		T5.	Kentsel yerleşimin plansız oluşu sonucu yapılan betonarme yapıların kentsel peyzajın görsel kalitesini olumsuz etkilemesi,	0,167	0,039
		T6.	Kırsal yerleşimlerde eski konutların giderek yeni konutlardan görsel açıdan daha iyi olması.	0,176	0,041

5. Sonuç ve Öneriler

Araştırmada; Karabük İli Eskipazar İlçesi peyzajının ekoturizm açısından analizi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Alanının doğa ile iç içe olması, Yenice ormanlarına yakın olması nedeni ile fauna ve flora zenginliğine sahip olması, tarihi ve kültürel birçok antik kalıntıya sahip olması, farklı ekoturizm faaliyetlerine olanak sağlaması, yayla şenlikleri gibi kültürel faaliyetlerin devam ediyor olması, Batı Karadenizde yer alan Safranbolu, Amasra, Çakraz, İnkum gibi turizm odaklarına yakın olması yörenin ekoturizm potansiyeli hakkında bilgi vermektedir. Eskipazar İlçesi'nin, Hadrianapolis Antik Kenti, Asar Antik Yerleşimleri, Delikli Kaya mezarları, Hisariçi Kaya mezarları, İmparator Caracalla ve Diacletianusa ait heykel kaideleri, Zeus Kiminsteros, Demeter, Arteni Kratiye Hermes kütleleri ile ilgili tapınak ve yazıtları kültür ve inanç turizminde; Eğriova, Belen, Kabaarmut, Dede ve Beytarla yaylaları ile yayla turizminde; zengin biyoçeşitliliğe sahip ormanları, yaban hayatı ve bitki örtüsüyle doğa turizminde; Akkaya termal ve travertenleri ile kaplıca ve sağlık turizminde öne çıktığı görülmektedir.

Yerel halk ve ziyaretçilerin GZFT analizine yönelik uygulanan anket çalışmasının verileri değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Yayla, ova ve dağların varlığı nedeniyle doğa yürüyüşü, kamp yapma gibi ekoturizm faaliyetlerine uygun olması ve Hristiyanlık Dönemi'nin Hac merkezi olarak düşünülen 'Hadrianapolis Antik Kenti'nin olması ilçenin güçlü yönleri olarak ekoturizm odağı olma potansiyelini yükselttiği belirlenmiştir.
- Yerel halkın %45 oranla, ziyaretçilerin ise %60 oranla katıldığı 'yeme-içme tesisi yetersizliği'nin; yerel halkın %49,2 oranla, ziyaretçilerin ise %55 oranla katıldığı 'konaklama yetersizliğinin'; yerel halkın %55,8 oranla ziyaretçilerin ise %65 oranla katıldığı 'antik kalıntıların sergileneceği müze eksikliğinin' giderilmesinin turizm faaliyetlerini artıracığı tespit edilmiştir.
- Yerel halka göre 'tarihi ve kültürel antik kalıntıların bulunması ile kültür ve inanç turizmi faaliyetlerinin yapılabilir olması', ziyaretçilere göre 'Akkaya termal ve travertenlerinde sağlık merkezi kurularsa, Eskipazar'ın sağlık turizminde önemli bir merkez olma' fırsatını ele geçireceği ve bunun değerlendirilmesi gerektiği tespit edilmiştir.
- 'Kırsal yerleşimlerde eski konutların giderek yeni konutlardan görsel açıdan daha iyi olması' tehdidi

hem ziyaretçilerin %65'i hem de yerel halkın %44,2'si tarafından kabul edilen faktör olmuştur. Eski yapıların korunması ile kırsal yerleşimin görsel kalitesini düşürme tehditinin azalacağı düşünülmektedir.

- Yeni konutların betonarme olması kullanımı açısından konforlu görülsede hem sağlık açısından hem de görsel kalite açısından yöreye uygun bulunmamıştır.

Uzmanlar ile yapılan anket çalışmasının A'wot tekniği ile analiz edilen sonuçlarının, anket çalışmasına katılan yerel halk ve ziyaretçilerin GZFT analizi değerlendirmelerine ait bulgular ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Uzmanlardan elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiştir:

- Uzmanlara göre GZFT analizinin öncelikli dikkate alınması gereken grubu fırsatlardır.
- Güçlü yönlerin devamlılığı sağlanırken, Akkaya termal ve travertenlerinde sağlık merkezi kurularak Eskipazar'ın sağlık turizminde önemli bir merkez olma fırsatının, doğa yürüyüşleri, kamping, yamaç paraşütü, fotosafari, kuş gözlemciliği, yaban hayvanları gözlemciliği gibi ekoturizm faaliyetlerinin yapılabilme imkânının güçlü yönlere çevrilmesi konusunda girişimlerin olması gerektiği düşünülmektedir.
- En öncelikli dikkate alınması gereken fırsat, alanda doğa yürüyüşleri, kamping, yamaç paraşütü, fotosafari, kuş gözlemciliği, yaban hayvanları gözlemciliği gibi ekoturizm faaliyetlerinin yapılabilme imkânının olması olarak belirlenmiştir.
- Fırsatların faaliyete dönüşmesi için de zayıf yön faktörlerinden en önemli önceliğe sahip antik kalıntıların sergileneceği bir müze olmaması faktörü, ikinci önceliğe sahip konaklama yetersizliği faktörü, üçüncü önceliğe sahip turistik ve yerleşim alt yapısının zayıf olması, yeme-içme tesisi yetersizliği ve köylere ulaşımın zor olması faktörlerinde belirtilen eksikliklerin mutlaka giderilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Yerel halk, ziyaretçi ve uzmanlardan alınan yanıtlardan elde edilen sonuçlar, Eskipazar İlçesi'nde konaklamanın zayıf olduğunu kanıtlamaktadır. İlçe merkezinde ve trekking güzergahının bulunduğu alanlarda ziyaretçiler için yöresel karaktere uygun konaklama mekanları oluşturulmalı, yeme-içme ihtiyaçlarına karşılık verecek eğitimli personele sahip tesislere yer verilmeli ve mevcut olanlar geliştirilmelidir.

Ancak elde edilen sonuçlara göre, Eskipazar'da yörenin sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel peyzaj değerleri, önemli bir ekoturizm potansiyeli oluşturmaktadır. Ekoturizm potansiyelinin kullanılmasında turistik alt yapının ihtiyaçları karşılama yetersiz kalacağı tespit edilmiştir. Bu zayıf yönü, güçlü hale getirmek için alt yapı çalışmaları, Batı Karadeniz Bölge Kalkınma Planı rehberliğinde desteklenmelidir.

Son söz olarak Karadeniz Bölgesi, Zonguldak-Karabük-Bartın alt bölgesi ve Eskipazar yerel ölçeğinde ekoturizmin canlanabilmesi için kurumlar arası işbirliğinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eskipazar'ın ekoturizm bölgesi olması durumunda doğal, tarihi ve kültürel peyzaj değerlerinin korunması gerektiği gerçeği birkez daha bu araştırmanın sonuçları ile ortaya konulmuştur.

Teşekkür

Bu makale, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yürütülen 'Eskipazar (Karabük) Yerleşimi Örneğinde Sürdürülebilir Ekoturizm Olanaklarının Araştırılması' adlı Yüksek Lisans Tezi kapsamında üretilmiştir. Bu çalışma, Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2016-FEN-CY-011). Desteklerinden dolayı Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz. Bu araştırmanın bir bölümü, 04-06 Mayıs 2017 tarihinde Bursa İli Uludağ Üniversitesi tarafından organize edilen 1. Uluslararası Kırsal Turizm ve Kalkınma Kongresi'nde (1th International Rural Tourism and Development Congress - IRTAD) poster olarak sunulmuş ve özet olarak yayımlanmıştır. Bu makale, sunum notlarının geliştirilmesiyle hazırlanmıştır.

Kaynaklar

1. **Açıksöz S, Bollukcu P ve Çelik D (2016)**. 'Ecotourism And Ethics In Protected Areas:Bartın-Söğütülü Village'. Oxidation Communications, Cilt 39, S 4-II, 3621-3636.
2. **BAKKA (2013a)**. '2010-2013 Yılları Batı Karadeniz Bölge Planı'. Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı Yayını.
3. **BAKKA (2013b)**. 'Turizm Sektör Analizi'. Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı Yayını.
4. **Benzer K, (2006)**. 'Bolu-Göynük ve yakın çevresi doğal ve kültürel kaynaklarının ekoturizm açısından değerlendirilmesi'. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Ankara, 296s.

5. **Birel FK (2008)**. ‘Çankaya ve Bismil İlçe Milli Eğitim Müdürlükleri’nin Güç Çözümlemesi (Swot Analizi)’. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
6. **Cumaloğlu A (2011)**. ‘Hadrianapolis ve Çevresi Geç Antik - Erken Bizans Mimari Plastik Örnekleri’. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji Anabilim Dalı, İzmir.
7. **Durgun A (2007)**. ‘Isparta Turizminin Swot Analizi’. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı 5, S93-109.
8. **Güngör S ve Arslan M (2004)**. ‘Turizm ve Rekreasyon Stratejileri İçin Swot Analizi, Görsel Kalite Değerlendirmesi, Turizm Tesislerinin Beğenilirliği ve Turizm Tesisleri Durum Analizi Uygulaması: Beyşehir İlçesi Örneği’. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 18, Sayı 33, S 68-72.
9. **Gürbüz F (2010)**. ‘A’WOT analizi-Erciyes Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Uygulaması’. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 26, S 4,372-374.
10. **Jaya R, Machfud M, Raharja S, Marimin M (2013)**. ‘Sustainability Analysis for Gayo Coffee Supply Chain’. International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology, Cilt 3, S 2, 24-28.
11. **Kaypak Ş (2010)**. ‘Ekolojik Turizmin Sürdürülebilirliği’. Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 2,S 93-114.
12. **KTB (2019)**. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Karabük İl Müdürlüğü, <http://www.karabukkultur.gov.tr/TR-63711/ulasim.html>, Erişim tarihi: 16 Haziran 2019.
13. **Leung Y, Marion JL, Farrell TA (2001)**. ‘The Role of Recreation Ecology in Sustainable Tourism and Ecotourism. İçinde: McCool, S. ve R. N. Moisey (eds.), Tourism, Recreation, and Sustainability: Linking Culture and the Environment’. New York: CAB International.
14. **Orhunbilge N (2000)**. Örneklemeye Yöntemleri ve Hipotez Testleri. Avcıol Yayınları, İstanbul.
15. **Saaty TL, (1980)**. ‘The Analytic Hierarchy Process’, New York, McGrawHill,
16. **Sarı Y (2001)**. ‘Amasra İlçesi’nin Doğal ve Kültürel Peyzaj Değerlerinin Sürdürülebilir Turizm Bağlamında İrdelenmesi’. ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
17. **Sarı Nayim Y (2014)**. ‘Evaluations on the Development of Sustainable Tourism in Amasra’s Urban Landscape’. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 16(23-24), Bartın.
18. **Sarı Nayim Y (2015)**. ‘An Assessment Approach for Sustainable Tourism in Amasra’s RuralArea’. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Sayı 17, S 25-26, Bartın.
19. **Sarı Nayim Y (2017)**. ‘Bartın İli Kapisuyu Köyü’ndeki Yerel Halk, Ziyaretçiler ve Yöneticilerin Sürdürülebilir Turizm Planlamasına Yönelik Bakış Açılarının İncelenmesi’. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, Cilt 8, Sayı 19, S 138-153.
20. **Sungur Z (2012)**. ‘Sürdürülebilir Ekoturizmin Toplumsal Etkileri: Türkiye’den Örnekler’, INTERNATIONAL CONFERENCE ON EURASIAN ECONOMIES.
21. **Taşcıoğlu GS (2016)**. ‘Sürdürülebilir Turizm İçin Stratejilerin Geliştirilmesi: Kuzey Antalya Kültür Ve Turizm Koruma Ve Gelişim Bölgesi Örneği’. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
22. **The International Ecotourism Society (2002)**. ‘The definition of ecotourism’. <http://www.ecotourism.org/index.htm>, Erişim Tarihi 16 Ekim 2018.
23. **Uzun S ve Müderrisoğlu H, 2010**. ‘Kırsal rekreasyon alanlarında kullanıcı memnuniyeti: Bolu Gölçük Ormanı Dinlenme Yeri Örneği’. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1, Yıl: 2010, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 67-82.
24. **Yazıcıoğlu Y. ve Erdoğan S, 2004**. ‘Spss Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri’. Ankara: Detay Yayıncılık.
25. **Yılmaz H (2008)**. ‘Turizm Çeşitlendirilmesi Kapsamında Ekoturizmin Ürünü Olarak Tatil Çiflikleri: Türkiye’deki Tatil Çifliklerine Yönelik Swot Analizi’. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Afyon.



Kentsel Dönüşümde Sosyal Etki Değerlendirmesi: Sümer Mahallesi Kentsel Dönüşüm Projesi

Tuba DEMİREL^{1*}, Neslihan SERDAROĞLU SAĞ¹

¹ Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 42030, KONYA

Öz

Kentsel dönüşümün, kentlerde ve toplumda oluşturduğu etkilerin incelenmesi ve belirlenen hedeflere ulaşılabilmesi için gerekli stratejilerin belirlenmesi, başarılı kentsel dönüşümlerin ön koşuludur. Kentsel dönüşüm projelerinde en önemli problemlerden birisi; sosyal etkilerin değerlendirilmesine yönelik çalışmaların yetersiz olması ve özellikle dönüşüm alanında yaşayan halkın beklentilerinin yönetilmesine yönelik stratejilerin, sosyal etki değerlendirmesi yapılmaksızın belirlenmesi ve başarıya ulaşamamasıdır. Bu nedenle makalede, kentsel dönüşümde sosyal etki değerlendirmesine yönelik deneysel bir çalışma gerçekleştirmek amaçlanmıştır. Makale literatür araştırması ve alan çalışması olmak üzere iki aşamada, nicel ve nitel değerlendirmeleri içeren karma bir metodoloji ile kurgulanmıştır. Kentsel dönüşüm ve sosyal etki değerlendirmesine yönelik literatür çalışmasının akabinde, İstanbul kenti Zeytinburnu ilçesi Sümer Mahallesi Kentsel Dönüşüm Projesi örnekleminde alan çalışması yapılmıştır. Sosyal etki değerlendirmesi için Bina Sokak Mahalle Yöntemi ile oluşturulan kartlar kullanılarak, dönüşüm alanında yaşayan kişilerle derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak; görüşülen kişilerin mahalle ile ilgili değerlendirmelerinde mahalle kültürünün, mevcut çarşının ve küçük esnafların varlığını sürdürmesi, sosyal aktivite ve ortak kullanım alanlarının geliştirilmesi ve yerel iş olanaklarının artırılması konularına vurgu yaptıkları belirlenmiştir. Sokak ile ilgili değerlendirmelerinde ise, sokak kültürünün, komşuluk ilişkilerinin ve güven duygusunun devam etmesi, farklı gelir düzeyine ve yaşam alışkanlıklarına hitap eden konutların oluşturulması, çocuk oyun alanlarının ve engellilere yönelik tasarımların geliştirilmesi, canlı, hareketli, yaşayan sokakların oluşturulması konularına dikkat çekmişlerdir. Derinlemesine görüşmelerde kişilerin projeyi sahiplenmesi noktasında fikirlerinin önemsenmesine işaret etmeleri, özellikle sosyal etki değerlendirmesinin önemini vurgulamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel dönüşüm, sosyal etki değerlendirmesi, bina sokak mahalle yöntemi, Zeytinburnu, Sümer Mahallesi.

Social Impact Assessment in Urban Regeneration: Sümer Neighbourhood Urban Regeneration Project

Abstract

An urban regeneration project can only be successful after fulfilling the following preconditions. First of all there is a need for research on the effects of the project in the cities and also the consequences for the society living there. Therefore the necessary strategies must be determined and examined. One of the most important problems that leads to failure of a urban regeneration project is the fact that there is insufficient research considering the social effects assessment in general situations but in most of the cases the expectations of the citizens living in the regeneration area are not rapported to obtain a comform working strategy. Therefore in this article there is aimed to perform an experimental study on the social effect assessment in cases of urban regeneration projects. This article is a result of at one side literature study and at the other hand field research that is based on a mixed methodology that has taken quantitative and also qualitative research in consideration. After realizing the literature study concerning urban regeneration and social effect assessment the research is tested with a field study in Istanbul City. A few samples of the urban regeneration project in the District Zeytinburnu and more specific in the Neighbourhood Sümer formed were taken in consideration during the research. The social effects assessment is based on cards created with the building, street and neighbourhood strategy. The regeneration project is

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Neslihan SERDAROĞLU SAĞ (Dr.); Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 42030, Konya -Türkiye. Tel: +90 (332) 223 8818, E-mail: nssag@ktun.edu.tr, ORCID No: 0000-0001-8002-4499

Geliş (Received) : 24.05.2019
Kabul (Accepted) : 01.07.2019
Basım (Published) : 15.08.2019



realized without in-depth interviews with the citizens of the regeneration area. The final conclusion after field research in the neighborhood shows that interviewees emphasized on the following issues: they want that the existing street culture, the existing arcade and local small shops must be maintained and also after the regeneration they want that there will be more attention for social and common use areas and the increasing of local employment opportunities. Related to their evaluations concerning the street they draw attention to the following topics: they want that the existing street culture, relationships between neighbors and the feeling of trust must be maintained, the new residences must be created in accordance to the differences in the levels of income and conform the different lifestyles, the improvement of playgrounds and more opportunities for disabled people and a street with a feeling of real life are very important. According to the results of the in-depth interviews can be concluded that during the process of regeneration there priorities and suggestions were not taken in the execution of the project. Their feelings emphasize the importance of social effect assessment of urban regeneration.

Keywords: Urban regeneration, social impact assessment, building, street and neighborhood method, Zeytinburnu, Sümer Neighbourhood.

1. Giriş

Kentler; kültürel, sosyal ve fiziksel etkileşimlerin sonucu ortaya çıkmış toplumun ve bireylerin bir arada buldukları sosyalleştikleri mekânlardır. Kentlerde etkileşimler ve toplumdaki karşılıklı ilişkiler sürekliliği olan bir değişim süreci yaşanmasına neden olmaktadır. Bu değişim sonucu tarihi süreçte farklı biçimleriyle ortaya çıkan kentsel dönüşüm kavramı, günümüzün en çok tartışılan konularından birisi olarak güncelliğini sürdürmektedir.

Yapılan kaynak araştırmasına yönelik, kentsel dönüşümün kavramsal altyapısı (Akkar, 2006; Ataöv ve Osmay, 2007; Özden, 2008; Serdaroğlu Sağ, 2011), fiziksel-tasarım boyutu (Yenice, 2011; Yağcı, 2014; Usalan, 2017; Bektaş, 2014); ve ekonomik boyutu (Öngören ve diğ., 2015; İMSAD, 2014), hukuki boyutu (Demirel, 2018; Seyidoğulları, 2016; Öngören ve Çolak, 2013) ve sosyal boyutuna (Dinçel, 2016; Ertaş, 2011; Saraç, 2014) ilişkin kentsel dönüşümün boyutları çerçevesindeki çalışmalar incelenmiştir. Türkiye’de kentsel dönüşüm süreçlerinde genel olarak çevresel, fiziksel tasarım ve ekonomik etkileri göz önüne bulduran çalışmaların ağırlık kazandığı görülmüştür. Kentsel dönüşüm projelerinin etkin bir şekilde problemlerle başa çıkabilmesi ve olumlu sonuçlarının arttırabilmesi için sosyal, ekonomik, fiziksel (yapılı çevre) ve çevresel boyutlar arasındaki dengeyi gözeterek sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmelidir (Akkar, 2006; McCarty, 2007; Chan ve Lee, 2008; Turcu, 2010). Adı geçen her boyutun özel olarak araştırılması ve etkilerinin belirlenmesi, bu etkilerin yönlendirilmesine yönelik kararların üretilmesi gereklidir. Mekânları yeni güçlü yapılar oluşturarak dönüştürmek bireylere daha sağlıklı daha kaliteli yaşam ortamları sunmak anlamında olumlu katkılarda bulunabilir ancak gelenek, göreneklerine bağlı olarak, bir sokak kültürü, komşuluk ilişkileri, yardımlaşma ve dayanışma hali içinde olan Türk toplumu için yeterli olmamaktadır. Dönüşümle toplumun isteklerinden, beklentilerinden uzaklaştırılması, yakın ilişki içinde yaşadıkları komşuların değişmesi, alıştıkları yardımlaşma, sohbet ilişkilerinin ortadan kaldırılması, toplumsal yalnızlaşmaya sebebiyet verebilecektir (Ertaş, 2001).

Kentsel dönüşüm projelerinde en önemli problemlerden birisi; sosyal etkilerin değerlendirilmesine yönelik çalışmaların yetersiz olması ve özellikle dönüşüm alanında yaşayan halkın beklentilerinin yönetilmesine yönelik stratejilerin, sosyal etki değerlendirmesi yapılmaksızın belirlenmesi ve başarıya ulaşamamasıdır. Sosyal boyutu ve sosyal etki değerlendirmesi yetersiz olan kentsel dönüşüm projeler, yaşayan halk üzerinde; geleneklerin yaşatılmaması, gelecek endişesi, ihtiyaçlarına yönelik hizmetlerin eksik kalması, kendini mekâna ait hissetmeme ve yalnızlık gibi olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Makalede, kentsel dönüşüm sonucunda halk üzerinde oluşabilecek olumsuz etkilerin sosyal etki değerlendirmesi ile ortadan kaldırılacağı düşüncesinden hareketle, kentsel dönüşümde sosyal etki değerlendirmesinin önemini vurgulamak amaçlanmıştır.

Bu çalışma kentsel dönüşümü ve sosyal etki değerlendirmesi ile yaşayanlar üzerinde oluşturabileceği etkiler çerçevesinde değerlendirilerek planlama kararlarını yönlendirici sonuçlar oluşturması bakımından önem taşımaktadır. Böylece, kentsel dönüşümün yaşayanlar üzerinde oluşturacağı etkiler olumlu, proje de başarılı bir proje olabilecektir. Bu çerçevede bu çalışmada kentsel dönüşüm sonucunda yaşayanlar üzerinde oluşabilecek olumsuz etkilerin, proje öncesinde ve/veya sürecinde sosyal etki değerlendirmesi ile ortadan kaldırılacağı düşüncesinden hareketle öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır.

1.1. Kentsel Dönüşüm ve Sosyal Etki Değerlendirmesi

Roberts (2000), kentsel dönüşümü, kapsamlı ve bütünlük (entegre) bir vizyon ve eylem olarak, bir alanın ekonomik, fiziksel, toplumsal ve çevresel koşullarının sürekli iyileştirilmesini sağlamaya çalışmak olarak tanımlamaktadır. Dolayısıyla, kentsel dönüşüm, çöküntüye uğramış kentsel mekânın ekonomik, toplumsal, fiziksel ve çevresel koşullarını kapsamlı ve bütünlük olarak iyileştirmek için uygulanan strateji ve eylemlerin bütünüdür. Bu nedenle, kentsel dönüşüm, yeni kentsel alanların planlanmasından ziyade, mevcut yerleşilmiş kentsel alanların planlanması ve yönetimi ile ilgilidir (Keleş, 2006).

Uygulanmış dönüşüm projelerinin kentsel ölçekte olumsuz etkilerinin görülmesinin ardından kentsel dönüşümün yalnızca bir fiziksel planlama çalışması gibi ele alınamayacağı bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü kentsel dönüşüm çok aktörlü bir süreçtir ve bu sürecin fiziksel/tasarım, sosyal, ekonomik ve yasal/yönetimsel açılarından paydaşların beklentilerini karşılayacak bütüncül ve dengeli bir yapıda olması gerekmektedir (Rodney ve Clark, 2000). Türkiye’de uygulanan birçok dönüşüm uygulaması genelde fiziksel mekânın dönüşümü kapsamında ele alınmakta; toplumsal, ekonomik ve yasal boyutları göz ardı edilmektedir. Fiziksel dönüşümün kar güdüsü ile ön planda tutulduğu projeler, toplumsal eşitsizliğin görüldüğü ve doğal, tarihi ve kültürel çevrenin verimsiz kullanıldığı kentsel mekânlar yaratmış, ayrıca ekonomik şartların iyileştirilmesine yönelik bir başarı sağlayamamıştır (Gittel, 1992). Bu durum kentsel dönüşümün özellikle sosyal boyutunu ve etkilerinin önemini vurgulamayı gerektirmektedir.

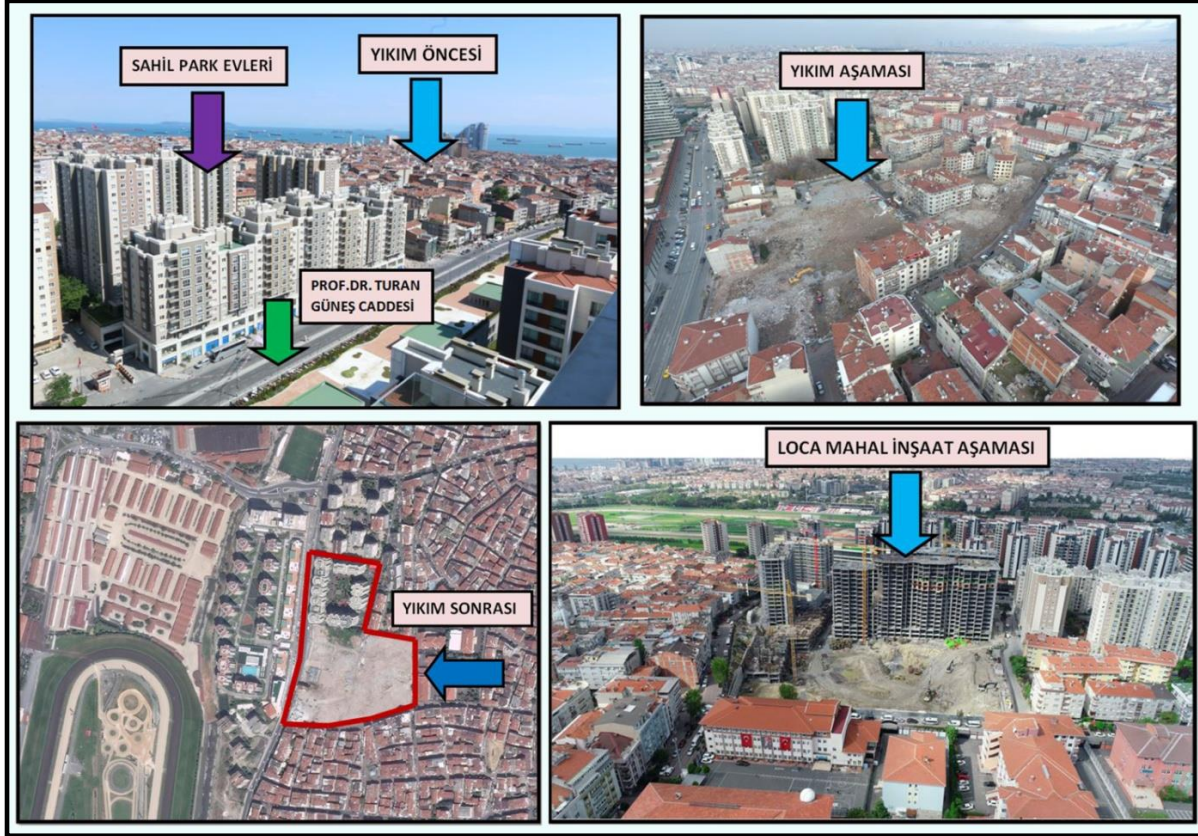
Sosyal etki, insan yaşamı ve çevresine yapılan müdahalelerden kaynaklanan değişim olarak tanımlanmaktadır. Bu değişimler insanların günlük yaşamını, ekonomik hayatını, yaşam tarzını, birbirileri ve toplum geneli ile olan ilişkilerini ve değerler, inançlar ve kurallar gibi kültürel etkileri kapsamaktadır (Göksu ve ark. 2015). Sosyal etki kavramının ortaya çıkışı çevresel etki değerlendirmeleri sonrasında gündeme gelmiştir. Projelerin çevresel etkilerin değerlendirilmesi, ilk olarak 1970 yılında Amerika’da Ulusal Çevre Politikası Kanunu (NEPA) kapsamında ortaya çıkmıştır. NEPA’nın uygulanmasının ardından Avustralya, Kanada, Filipinler gibi ülkelerde de etki değerlendirmesini mecbur tutan çevre kanunları uygulamaya girmiştir. Bu dönemde sosyal etki değerlendirmeleri, Çevresel Etki Değerlendirmesinin (CED) bir alt başlığı olarak yer bulmuştur (Burdge ve Taylor, 2012). “Sosyal Etki Değerlendirme” terimi ilk olarak 1973 yılında, Trans-Alaska Boru Hattı için hazırlanmış çevresel etki beyannamesinde kullanılmıştır. 1950’lerde ve 1960’larda kitle turizminin yoğun bir şekilde deneyimlenmeye başlandığı için sosyal etkiyi anlamaya yönelik antropolojik çalışmalar yapılmış, 1970’lerde ise sosyal bilimciler maden ocağı bulunan yerleşim merkezlerinde yaptıkları etki ve tasarım çözümlerine yönelik araştırmalar, sosyal etki değerlendirmesinin bir kavram olarak ele alındığı ilk dönemlerdir (Vanclay, 2012). 1980’lerle birlikte proje, planlamada sosyal ve ekonomik bakış açısı geliştirilmesinin önemi ile de paralel olarak, SED’in önemi artmaya başlamıştır. Dünya Bankası gibi uluslararası organizasyonlar da projelerin sosyal yönlerinin değerlendirilmesine yönelik tavsiye niteliğinde çalışmalar üretmeye başlamıştır (Burdge ve Taylor, 2012). 1990’lardan itibaren ekonomi ve ticaret, eğitim ve istihdam, suç ve yoksunluk, sosyal donatı alanları, sosyal dışlanma, kişilerin refah ve sağlığı gibi konularla etki değerlendirmesinin kapsamı genişlemiştir. Günümüzde Avustralya’da şirketler faaliyetlerini uygulamaya koymadan önce, Hindistan’da yer değiştirme planları uygulamaya geçmeden önce SED raporu hazırlamaktadır. AB’de ise sadece CED bir zorunluluktur ancak, değerlendirmelerde kamu sağlığı faktörünün önemi vurgulanmaktadır (Burdge ve Taylor, 2012).

Sosyal Etki Değerlendirmesi (SED); etkileyen ve etkilenenler arasında etkileşim sürecinde oluşan yaşam ve mekâna ilişkin etkilerin, muhtemel olumsuz sonuçlarının minimize edilmesine yönelik kapsamlı ve katılımcı yönetim sürecidir. Etkileyen ve etkilenen arasındaki etkileşim sürecinin sosyal ve mekânsal değişime duyarlı hale getirilmesi amacıyla oluşturulan SED raporları, karar alıcıları yönlendirmeyi amaçlamaktadır (Göksu ve ark. 2015). “SED, sosyal değişimin gerçekleştiği bölgelerde, bir plan, proje, program ya da politikanın yaratacağı değişimin olumlu ve olumsuz etkilerini anlamaya ve olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik yapılan analiz, izleme ve planlama çalışmalarını içerir. SED çalışmaları, sosyal ve bireysel gereksinimlere yanıt veren, eşitlikçi ve erişilebilir mekânlar oluşturmaya katkı sağlamayı hedefler. SED bu anlamda, yaşamı merkezine alan bir yaklaşım ve yöntem geliştirmeyi hedefleyen, uygulamaya dönük bir etki yönetim aracı olarak da tanımlanabilir” (Göksu ve ark. 2015).

Sosyal Etki Değerlendirmesi, planlı müdahalelerin (politikalar, programlar, planlar, projeler) ve bu müdahalelere bağlı olarak meydana gelen sosyal değişimden doğrudan veya dolaylı olarak kaynaklanan her türlü pozitif veya negatif etkinin değerlendirilmesi, izlenmesi ve yönetimidir (International Association for Impact Assessment (IAIA), 2009). Burada temel amaç sürdürülebilir ve eşitlikçi biyofiziksel ve sosyal bir çevrenin oluşturulmasıdır (Karakitapoğlu ve diğ., 2013). Sosyal Etki Değerlendirmesi, kalkınmanın faydalarını en üst seviyeye çıkarmayı ve oluşacak maliyetleri de en aza indirmeyi amaçlar. SED, oluşacak etkileri daha önceden belirler ve hangi müdahalenin sürdürülmesi ve nasıl gelişim göstereceği konusunda daha iyi kararlar almayı amaçlar. Ayrıca belirli bir planlı müdahalede veya ilgili herhangi faaliyetten gelen zararı minimuma indirmeyi ve faydaları ise en üst seviyeye çıkarmak için azaltma tedbirleri uygular (IAIA, 2009). Etki değerlendirmesinin amacı; daha ekolojik, daha sosyo- kültürel ve daha ekonomik olarak sürdürülebilir ve eşitlikçi bir çevrenin meydana getirilmesini sağlamaktır (Vanclay, 2003). SED çalışmalarının en önemli amaçlarından bir tanesi de tüm paydaşların farkındalığını arttırmak, sürecin bir parçası olduklarına ve süreçte söz sahibi olduklarına dair bilinci yükseltmektir. Bugüne kadar ülkemizde ve dünyadaki deneyimler katılımcı anlayışın çok daha olumlu bir sonuç verdiğini göstermiştir (Gürtuna, 2016).

Türkiye’de Kentsel Dönüşüme yönelik SED kapsamında şu an uygulanmış olan bir örnek bulunmadığı tespit edilmiştir. Ancak, Ali Faruk Göksu’nun (Göksu ve ark. 2015) “On Proje Onlarca Etki Programı” çalışması ile Dünya Bankası’nın ‘Sürdürülebilir Şehirler Programı Kentsel Tasarım Çalıştayı Yöntemi’ kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi ve Şahinbey Belediyesi işbirliği ile yürütülen ve Kentsel Strateji şirketi tarafından hazırlanan Gaziantep ili Şahinbey ilçesi riskli alanına ilişkin ‘Sosyal Etkiye Duyarlı Tasarım Süreci (Kentsel Strateji, 2014)’ çalışmaları sosyal etki değerlendirmesini yönlendiren öncü çalışmalardır. Bu çalışmalarda dönüşüm ile alanda yaşayan kişiler üzerinde oluşan/oluşacak etkiler araştırma ve gözlemlerle tespit edilmiştir.

Bu kapsamda, örnek çalışmalardan hareketle, İstanbul’un en kapsamlı kentsel dönüşüm projelerinden biri olan Zeytinburnu ilçesi Sümer Mahallesi Kentsel Dönüşüm Projesi’nin yaşayanlar üzerindeki etkisi kentsel



Şekil 4. Dönüşüm alanı ve değişimi (KİPTAŞ, 2019 yılı alınan fotoğraflar yazar tarafından düzenlenmiştir.)



Şekil 5. Dönüşüm alanının görüntüsü (Fotoğraflar yazar tarafından 2019 yılında çekilmiştir.)

Proje iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada Spor Sahası alanına Sahil Park evlerinin yapılmasıyla başlanmış ve tamamen bitirilmiştir. Birinci aşaması gerçekleştirilmiş, ikinci aşaması ise yıkım işlemleri tamamlanmış inşaat aşaması devam etmektedir. İnşaatı devam eden sahada oturan kişilerin bazıları Sahil Park Evlerinde konut sahibi olarak veya kira yardımı alarak yaşamlarına devam etmekte, ikinci etabın bulunduğu alanda yaşayanların bazıları ise dönüşüm süreci için yakın çevrede geçici olarak kiralık başka konutlara yerleştirilmiştir. İkinci etabın gerçekleştirileceği alanda yaşayanlara ulaşabilmek ve derinlemesine görüşmeleri gerçekleştirebilmek için projeyi gerçekleştiren KİPTAŞ (İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Konut İmar Plan Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi) ile iletişime geçilmiştir. Elde edilen bilgiler çerçevesinde 2019 yılı ocak

ve şubat aylarında 27 adet yüz yüze derinlemesine görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler yaklaşık olarak 45 dakika 1 saat aralığında sürmüş, kişilerin yoğun ilgisinden dolayı bazı görüşmeler 2 saatte tamamlanmıştır.

Projenin ikinci etabın eski sakinlerinden olup projenin birinci etapta tamamlanan konutlarda ikamet eden veya başka yerlerde ikamet eden çeşitli meslek gruplarından (mefruşatçı-perdeci- tekstil işleriyle uğraşan, pazarlamacı, dükkân sahipleri, yazar, bakkal, berber, esnaf, emlak sektörü, emekli, müteahhit, marangoz ve ev hanımı gibi) 27 kişi ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Görüşülen kişilerin 18'i erkek, 9'u kadındır. Görüşülen kişilerden 11'i ilkökul, 5'i ortaokul, 7 kişi lise ve 4'ü de ön lisans mezunudur. Görüşülen kişilerin 5'i 24-35, 6'sı 36-44, 9'u 45-55, ve 7'si 56 ve üzeri yaş aralığındadır.

3.2. Mahalle Kartlarının Değerlendirilmesi

Mekânsal bakışa yönelik dün- bugün özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Mahallenin en iyi yanları nelerdir? Sorusuna Sümer Mahallesi'nde yaşayan, görüşme yapılan kişiler komşularının birbirinin tanıdığı olması ve mahallede aidiyet duygusunun yoğun olarak yaşanmasını söylemişlerdir. Ancak, kentsel dönüşüm sürecinde, bazı kişilerin maddi zorluklardan dolayı mahalleden göçmek zorunda kaldıkları da görülmüştür.

“Doğma büyüme burada olduğumuz için ve eş, dost, akraba, yerli halkı tanıdığımız için burada yaşıyordum. Fakat mahallemiz kentsel dönüşüme girdikten sonra belli ekonomik seviyede olan yakınlarımız, eş-dostlarımızın yaşam standartlarından dolayı göç ettiklerini gördük.” [G1: (E, 53), mefruşat-perde işiyle meşgul, dükkân sahibi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Relph (1976)'e göre *“bir yer içinde olmak, ona ait olmak ve onunla özdeşleştirmek”* tir. Komşuluk ve toplumun sosyo-mekânsal yorumu, buralarda yaşayan halkın sahip olduğu bağları kabul etmektedir. Bu genellikle topluluk hissi olarak tanımlanır (Kearns ve Forrest, 2000; Dempsey vd., 2011). İnsanlar kentle kurdukları ilişki ile kentin bir parçası olurlar. Mahalle yalnızca fiziksel bir birim olmayıp bir birlikteliktir. Mahalleyle kurulan ilişki, kişinin mahallesiyile ve yaşadığı yerle kurduğu aidiyet ve kimlik ilişkisini belirler. Belirli bir mahallede oturmak ve oradaki gündelik hayat biçimini yaşamak demektir (Duman, 2014).

Mahallede tanınır, bilindik olmak önemlidir. Mahalleye dışarıdan giren yabancı fark edilir. Herkes mahallede kimlerin oturduğunu bilir. Çeşitli derecelerde de olsa herkes birbirini tanır (Duman, 2014). İnsan ile mekân arasında bir iletişim ve karşılıklı etkileşim vardır. İnsanoğlu bir mekânda geçirdiği süreyle doğru orantılı olarak mekân ile kendisi arasında aidiyet üzerine bir bağ kurmaya başlar. Oluşan bu bağ neticesinde insan mekânı özümser ve ona farklı anlamlar yüklemeye başlar. Tüm bunların neticesinde de mekân sadece mekân olmaktan çıkar, güvenin, samimiyetin, korkunun, sevincin, hüznün, dostluğun, komşuluğun ve özgürlüğün bir görünümüne bürünür (Dur, 2015).

“Komşularımızla iç içeydik. Herkes birbiriyle yardımlaşmayı severdi. Yabancı kimse yoktu. Şu an kimse birbirini tanımıyor. Çoğu kişi evlerini satıp gitti.” [G5: (E, 26), perdeci, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“İnsanlar birbirini tanıdığı için yardımlaşma yoğun yaşanıyordu. İnsan ayrımı yoktu. Komşuculuk yardımlaşma vardı. Fakat kentsel dönüşüm gelince insanlar bu süreçte taşınanlar oldu ve kopuşlar yavaş yavaş başladı.” [G3: (E, 57), yazar ve mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, Urfalı, 1977'ten beri mahallede yaşayan yerel sakin]

Mahallenizde düğün/Cenaze vb. törenler nerelerde yapılır? Sorusuna cevap olarak, eski mahallede yaşayanlar, önceden düğün, kına, asker eğlenceleri gibi törenleri mahalleliyle yardımlaşarak yaptıklarını ve bu eğlencelerin sokaklarda, kapı önlerinde olduğunu ve sokak kültürünün eskiden daha yoğun olarak yaşandığını belirtmektedir. Zamanla mahalle kültürünün yok olmaya başlamasıyla bu gibi kültürlerinde yok olduğu yaşananlar arasındadır.

“Kınalar falan sokaklarda yapılırdı. Sonradan yasaklandı. Kürtler yapardı daha çok. Dönüşüm sonrası sokak kültürü yok oldu. Sokaklardan uzak kaldık. Çıkıyorum sokakta çöp arabası görünce tuhaf oluyorum artık sen düşün.” [G26: (K, 41), ev hanımı, 22 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

“Önceden düğün için bir toplanma yeri yoktu. Salon tutuluyordu. Asker eğlenceleri kapı önünde yapılıyordu. Taziye yerleri kendi evlerinde oluyordu ama herkes birbirini tanıyordu. Artık kimin öldüğü bile bilinmiyor.”

[G20: (K, 62), ev hanımı, Osmaniyeli, 25 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Mekânsal bakışa yönelik varın özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Komşu, insanlara ailesinden sonra, mekânsal açıdan da en yakın olandır. Güvenilir olması, zorda kalınca hiç düşünmeden kapısının çalınabilir olması, kendisinde zarar gelmeyeceğine inanılması bunlardan ilk akla gelenleridir (Dur, 2015). Mahalle yaşamında kişinin en yakınları ailesiyle sınırlı olmamakla birlikte kişinin komşuları da bu sevgi çemberini oluşturmakta birinci derecede etkilidir (Duman, 2014).

Eski mahalleden neler olmalı? sorusunda kişiler eski mahallelerindeki komşuluk ilişkilerinin iyi düzeyde olduğu, oradaki samimiyetin, sokak kültürünün, komşuluğun aynen devam etmesini istediklerini belirtmişlerdir.

“Eski komşularım olsaydı iyi olurdu ama olacaklarını zannetmiyorum. Çünkü kira gibi aidat isteyecekler. İmkânı olmayan da gelemeyecek. Aidatlardan dolayı ben bile gelmek istemiyorum. Kiracı gibi olacağız kendi evimizde.” [G9: (E, 50), perdecisi, 25 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

“En başta oradaki insanlık olmalı. Ağaç, bağlar vardı eskiden. İncir- armut ağaçları vardı onların olmasını isterdim.” [G11: (E, 52), pazarlamacı, Beyazıtlı 1975 yılından beri mahallede yaşayan yerel sakin]

Kamusal alanlar, tüm insanların kullanımına açık, sosyal ve fiziksel faaliyetin gerçekleştiği ortak kullanım alanlarıdır (Yıldız, 2016). Kamusal alanların ortak birtakım temel nitelikleri olup öncelik olarak hareketlilik ve erişimin var olması gereken alanlardır. Bu alanlar yayaların, engellilerin hizmetlere ve donatı alanlarına erişimini sağlayan, bekleme, toplanma, ayrılma, buluşma gibi faaliyetlerin gerçekleştirdiği hareket ve sosyal aktiviteleri gerçekleştirmede birincil alanlardır (Gökğür, 2008). Bir yerleşmenin algılanan güvenliğinin, sosyal sürdürülebilirliğin temel bir parçası olduğu kuramsal tartışmaların merkezinde bulunmaktadır (Barton, 2000).

Yeni mahalle nasıl olmalı? Ortak alanlar nasıl olmalı Düğün/Cenaze vb. törenler için nasıl alanlar yapılmalı? Sorularına görüşülen kişiler, kentsel dönüşüm sonrasında yönelik, yeni mekânda ortak alanlar da ferah ve yeşil alanlarının fazla olması, rahat, aydınlık ve kullanışlı ve güvenilir, güvenli alanlar tasarlanmasını istedikleri şeklinde cevaplar vermişlerdir.

“Ferah ve havadar olmalı, kahveler olmalı. Herkesin gidebileceği şekilde fiyatlar uygun olmalı. Bir çay 5-10 TL olmamalı, uygun olmalı.” [G5: (E, 26), perdecisi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Yeşil alanı olmalı, oturma alanları ve çardaklarda da masa olmalı. Şu an ki site de yok.” [G26: (K, 41), ev hanımı, 22 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

“Çocuk oyun alanları ve güvenli alanların olduğu yerler olmalı.” [G27: (K, 30), ev hanımı, 20 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Yasamsal bakışa yönelik dün-bugün özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Kültürel olarak benzer gruplar var mı? Hemşerilik, akrabalık vb. çoğunlukla birlikte yaşadıkları yerler var mı? Çevredeki kişileri nasıl tanımlarsın? Sorularına verilen cevaplara göre mahallede kültürel olarak benzer grupların bulunmaktadır; Karadeniz, Trakya ve Doğu kesiminden daha fazla kişilerin olduğu belirtilmiştir. Her kesimin kendine ait derneği olup dayanışma, yardımlaşma içerisinde oldukları ve gelenek ve göreneklerin yaşatılmasında herkesin ayrı katkısının bulunduğu görüşü önem taşımaktadır.

“Karadenizliler ve göçmenler vardı bizim mahallede. ... Bazıları gitti, bazıları kaldı. Zaman zaman göçlerle evlerde kiraya verildi. Mevcuttaki yaşam alanının kalitesi de düştü. Yıkıldıktan sonra ondan da kurtulmuş olduk. Eskiden herkes birbirine yardım ederdi. Kentsel dönüşüm söylentileri başladı, sözleşmeler, anlaşmalar başladı ve o kültür buradan insanlarla birlikte göç etti gitti. ...” [G1: (E, 53), mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Sosyal etkileşim olmadan, belirli bir bölgede yaşayan insanlar, topluluk hissi veya yer duygusuyla ayrı yaşamları olan bir grup birey olarak tanımlanabilir. Bireyler, aileler ve topluluklar gibi farklı sosyal ortamların organizasyonu, belirli bir mahallede yaşayanların davranışları, değerleri ve kimlikleri, güven duygusu ve esenlik duygusu gibi yaşamın diğer yönlerini etkileyebilmektedir (Dempsey vd., 2011). Mahallenin en önemli özelliklerinden biri de komşuluk ve komşuluk ilişkileridir. Konu-komşudur mahalleli; insanın yakınında olan, çağırıldığında sesine yetişecek, yardım eli uzatacak kadar yakınındakilerle beraber inşa edilen toplumsal bir ortamdır. Bu yüzden mahallede faaliyetler dayanışma, komşuluk, yardımlaşma, ortak çözümler ile birlikte

yerine getirilir (Alver, 2010).

Gelenek ve görenekler var mı? İnsanların bir araya gelme, buluşma imkanları var mı? Güvenlik sorunu var mı? Nerelerde? Sorularına verilen görüşlere göre mahalledeki kişilerin komşuluk ilişkilerinin çok iyi olması, ortaklaşa yapılan işlerin olması, insanların birbirlerini gördüklerinde sohbetlerin edilmesi ve güvenmesi komşuluk kültürünün üst düzeyde yaşandığının göstergesidir. Ancak görüşülen kişiler bu kültürlerin sonrasında yok olduğunu söylemişlerdir. Eski mahallede insanların sokaklarda, apartman önlerinde buluşup bir araya geldikleri, buralarda sohbetlerin yapıldığı ve genelde iş çıkışları, akşamüstü daha çok hareketliliğin olduğu belirtilmiştir.

“Vardı. Mahallede otururduk çekirdek çitlerdik. Top oynardık komşuluk ilişkileri iyiydi. Top oynarken su istesek verilirdi. Herkes sıcakkanlıydı, yardımcı oluyorlardı.” [G6: (E, 29), emlakçı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Mahallede sinemalar vardı. O zaman da o sinemalar 3,5 liraydı, ucuzdu. Sinemalar şimdi A.V.M’ lerde. Çay bahçeleri vardı. Her yer yeşil, ortalarda süs havuzları vardı. Her gün buluşulurdu. Mahallede saat 12 de bile buluşurduk.” [G4: (E, 38), bakkal, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Günümüzün hareketli yaşamında, insanlar artık daha önceki komşuluk duygusunu beklemeyerek iş, rekreasyon, arkadaş, mağaza, eğlence gibi unsurlar seçebilir ve süreç içinde ait olmak istedikleri toplulukları oluşturma sürecine girebilirler (Carmona vd., 2003). İnsanların geçmişte yaşanan mahalle ilişkilerine duydukları özlem mahalle kültürünün yok olmaya başlamasıyla beraber başlamıştır. Çünkü günümüzde gerek insanların iş hayatında geçmişe nazaran daha fazla yer almaları (özellikle kadın istihdamı olarak) gerekse de aynı apartmanda yaşasalar bile insanların farklı kültürel, ekonomik ve sosyal kültürlere sahip olması ister istemez bir ayrışma meydana getirmektedir (Dur, 2015).

Yaşamsal bakışa yönelik varın özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Gelenek ve görenekler devam etmeli mi? Kültürel olarak benzer gruplar bir arada mı olmalı? Sorularına verilen görüşler değerlendirildiğinde, mahallede yaşayanlar, eski gelenek ve göreneklerinin, komşuluk kültürü, sokak kültürü gibi değerlerin sürdürülmesini istemektedirler. Ancak, bazı kişilerin bu kültürlerin devamını istedikleri ancak yeni yapılanmada bunların devam edemeyeceği görüşünde oldukları belirlenmiştir.

“Türkün gelenek ve görenekleri Atalardan, Peygamberlerden gelmiş bunlar tabi ki devam etmeli.” [G4: (E, 38), bakkal, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Etmeli ama eski mahallemizden çoğu kişi yeni sitelere taşınmayacaklarını söylüyorlar. Herkes gitti, gidecek. Kimse kalmayacak devam edeceğini pek sanmıyorum o yüzden.” [G5: (E, 26), perdecı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Güvenlik nasıl sağlanmalı? Sorusunun değerlendirmesinde mahallede güvenliğin herkesin birbirini tanıyıp güvenmesiyle olabileceği düşünülmektedir.

“Herkesin birbirini tanıyıp, güvenmesi ile sağlanmalı. Sorun çözülür böylece. Dükkânımın orada kavga çıkıyor biz ayırsak bitiyor.” [G6: (E, 29), emlakçı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“İnsanlarda başlamalı güvenlik bilinci. Her insanın başına polis dikemezsin. Her insan bir sıkıntı yaşayan insana, diğerleri yardım ediyorsa güvenlik başlamıştır.” [G9: (E, 50), perdecı, 25 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Günümüz güvenli sitelerinde duvarlar sanki bir sur görevi görmektedir. Bu durum komşuluk ilişkilerinin zayıflamasına neden olmaktadır. Günümüz apartmanlarının kat sayısı arttıkça içerisinde yaşayan insanların sosyal ilişkileri ve komşuluk ilişkileri de o derece azalmaktadır (Dur, 2015).

Ekonomik bakışa yönelik dün-bugün özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Gelir durumunu nasıl tariflersin? Mahallede gelir bakımından çok farkın olduğu kimseler var mı? Mahallede yaşayanların genel olarak çalıştıkları işleri nasıl tanımlarsın? Mahallede yaşayanların gelir kaynakları neler? Sorularına verilen görüşler, mahallede yaşayanların gelir durumlarının eskiden iyi düzeyde olduğu ancak kentsel dönüşümden sonra bu durumun kötüleşmeye ve yeni gelen ekstra maliyetler karşısında yetersiz kalmaya başladıkları sonucunu göstermektedir. Mahallede yaşayanların gelir durumu ile ilgili olarak yapılan

değerlendirmede genel olarak gelir düzeyinin orta seviyede olduğu, gelir bakımından çok farkın olmadığı ama mahallede bazı zengin kesimin de bulunduğu ve memur, işçi ve esnafların çoğunlukta olduğu söylenmiştir.

“Dönüşüm başlayınca yerimizi bıraktıktan sonra ... ticari edinim ve birikimlerimizin aşağıya düşerek ... ticari kar etkinliğimiz %50 oranında azaldı. Müşteriler kaybedildi. Perdeciler Çarşısı yok oldu. ... Mevcut alanın, çarşının devam etmesi lazım.” [G1: (E, 53), mefruşat-perde işiyle meşgul, dükkân sahibi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Eskiden çok iyiydi. Kentsel dönüşümden sonra kötüleşmeye başladı. ... İşçi kesimi daha çoktu. Fabrikalar çoktu orada çalışıyorlardı.” [G10: (E, 58), emlakçı, Rizeli, 1982 yılından beri mahallede yaşayan yerel sakin]
“Memur, esnaf ve işçiydi önceden.” [G21: (K, 54), ev hanımı, Bakırköylü, 20 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Ekonomik bakışa yönelik yarı özelineki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Mahallede gelir bakımından farklı kişiler olmalı mı? Benzer gelirli bir arada mı olmalı?

Burada bir işte çalışmak ister misin? Sorusu için görüşülen kişiler, mahallede gelir bakımından farklı kişilerin karışık olması gerektiği, bu farklılıklar sebebiyle insanların birbirine yardım ve kaynaşmayı artıracak şekilde düşünmektedir.

“Yardımlaşma için farklılık gerekli. Biz yardım ederken zorlanmıyorduk.” [G21: (K, 54), ev hanımı, Bakırköylü, 20 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Yeni iş imkânları neler olabilir? Sorusu için mahallede kentsel dönüşümden sonra oluşacak yeni yapılanmada iş imkânları olarak eskiden beri yapıla gelen mefruşat, perde sektörünün devamının sağlanması gerektiği, eski esnafların desteklenmesinin istendiği belirtilmiştir.

“Doğal olarak zaten mevcut yapılanmadan sonraki ticarethanelerin eski sıralı mefruşat mağazası (perdecisi) olması zor ihtimal. İş yerlerinin kira gelirlerinin daha fazla olacağını düşünerek farklı iş alanlarındaki marka dallarının gelip burada ticaret yapmalarına sebep olacak. Gıda üzerine, mobilya, banka hizmetleri üzerine iş imkânları çeşitlendirilebilir.” [G1: (E, 53), mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Ev hanımları için ürettiklerini, yaptıklarını satacağı yerler olmalı.” [G24: (K, 63 yaşında), ev hanımı, 60 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

3.3. Sokak Kartlarının Değerlendirilmesi

Mekânsal bakışa yönelik dün-bugün özelineki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Sokak kartlarından mekânsal bakışa yönelik görüşmelerde dün- bugün özeline genelde insanların farklı şeyleri söylediği görülmüştür.

Sokağın en iyi yanlarının ve yaya, çocuk, engelli, yaşlı vb. için düzenlemelerin varlığına ve güvenliğine ilişkin yöneltilen sorularda mahalle sakinlerinin eski sokakları güvenli bulduğu, sokaklarda yaya, engelli, yaşlı, çocuk vb. için herhangi bir düzenlemenin olmadığı belirtilmiştir. Kentsel dönüşümle suç olaylarının arttığı düşünülmektedir.

“Eskiden güvenliydi. Engelliler, yaşlılar, yayalar, çocuklar vb. için herhangi bir düzenleme yoktu sokaklarda. Kentsel dönüşüm sürecinde güvenli değildi sokaklar. Uyuşturucu ile ilgili sorunlar yaşandı.” [G3: (E, 57), yazar ve mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, Urfalı, 1977'ten beri mahallede yaşayan yerel sakin]

“Güvenli değildi. Hiçbir düzenleme yoktu. Çoğu kişi taşındı. Binalar yıkıldı, harabe gibi oldu. Boşalan binalara Suriyeliler geldi oturdu.” [G5: (E, 26), perdecisi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Jacobs (1961) 'bir şehrin sokaklarının yabancıların fark edilmesi ve güvenliğin sağlanmasını kendiliğinden yapması gerektiğini' savunmaktadır.

Sokakların sosyal imkânlarla ve yeşil alanlarla ilişkisinin değerlendirilmesine yönelik olarak sorulan sokaklarda sosyal aktivitelerin yapıldığı alanlar var mı? Sorusunda görüşme yapılan kişiler, sokaklarda sosyal aktivitelerin yapıldığı alanların çok az olduğu veya hiç olmadığı, yapılaşmanın buna izin vermediği, boş alanlara bina yapıldığı, park alanlarının uzakta olduğunu belirtmişlerdir.

“Top sahası vardı, şimdi ki Sahil Parkın olduğu yer, top sahası da taşındı. Park alanı yoktu.” [G3: (E, 57),

yazar ve mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, Urfalı, 1977'ten beri mahallede yaşayan yerel sakin]

Kamusal toplanma alanları, toplumsal kimlik kültürünü pekiştirmek için kentin önemli ve erişilebilir noktalarında düzenlenmelidir (URL 3, 2019).

“Belli yerler vardı. Top sahası, park, kahveler falan.” [G5: (E, 26), perdecisi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Önceleri pek yoktu. Yapılaşma bitişik nizam binalar yüzünden. Yapılan sitede içerisinde olacak deniliyor.” [G 21: (K, 54), ev hanımı, Bakırköylü, 20 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Sokakta, mekânsal bakışa yönelik dün bugün özelindeki değerlendirmeler, sokakta tanınır yüzlerin varlığının güvenli sokakları oluşturduğu, ancak kentsel dönüşüm süreciyle birlikte mekânda güven algısının giderek azalmaya başladığını göstermektedir. Değerlendirmelere göre dönüşüm öncesinde sokakların genel olarak geniş olduğu, canlı olduğu, otopark sorunu olmadığı bunların yanında komşuluğun üst düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Mekânsal bakışa yönelik yarın özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Görüşme yapılan kişiler, dar sokakla, geniş yolun en iyi ve kötü yanları nelerdir? Sorusu için yeni yapılacak sokağın genişlemesine bağlı olarak erişilebilirliğinin artacağı ve eskisinden de daha iyi olacağı yönünde görüşler belirtilmiştir.

“Daha iyi olacağını düşünüyorum. Çünkü sokak genişleyecek. Dükkânlar depreme daha dayanıklı olacak. Sokak içinde arabaların çoğu için otopark ihtiyacı karşılanacağı için hem sokak ferah olacak hem otopark sıkıntısı olmayacak.” [G3: (E, 57), yazar ve mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, Urfalı, 1977'ten beri mahallede yaşayan yerel sakin]

Eski sokaktan neler olmalı? sorusunda görüşme yapılan kişiler, eski sokaktan eski komşularını ve eski sokak kültürünün devamını istediklerini belirtmişlerdir.

“Şimdi sokak yok sokakta değiliz. Sitede oturduğumuz için. Eskiden sokağa poğaça satanlar gelirdi. Sepette alırdık. Şimdi burada kime sallayacaksın sepeti.” [G20: (K, 62), ev hanımı, Osmaniyeli, 25 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

“Pazarım olmalıydı, çocuklarım kapının önünde oynayabilmeliydi.” [G23: (K, 63), ev hanımı, Kırklarelili, 50 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Sokak; alışveriş, ulaşım, gezme vb. insanın toplumsal yönlerini, faaliyetlerini üzerinde gerçekleştirdiği alandır. İnsanlar sokak üzerinde diğer mahalle insanları ile iletişim ve etkileşime geçer. Sokak olmadan bu etkileşimlerin olması mümkün değildir. Bireyin sosyalleşmesinde de önemli katkıları olan sokak, bu özelliği ile kişiler arasında sosyal bir bağ kurar. Böylece sokak salt fiziksel olmanın ötesinde kültürel bir özellik kazanır (Alver'den aktaran Baday, 2011).

Sokağın mekânsal bakışına yönelik talepleri belirlemek amacıyla sorulan yeni sokak nasıl olmalı/olacak? ve Sokakların yaya, engelli, yaşlı çocuk vb. için güvenli olmasına yönelik neler yapılmalı? Soruları için görüşler, yaya, engelli, yaşlı, çocuk vb. için güvenli olmasına ve rahat yaşamalarına yönelik uygulamaların düşünülerek hayata geçirilmesi gerektiği şeklindedir.

“Engelliler için belirli standartların hepsinin uygulanması gerekir. Binadaki asansörlerde bile engelliler için düzenlemeler yapılması gerekir. Yaya, bisiklet yolları ona göre düzenlenmesi gerekiyor.” [G1: (E, 53), mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Yaya yolu yapılmalı, ışıklar konulmalı, sarı çizgili yollar, kaldırım taşlarına basarken hissedebileceği gibi düzenlenmeli. Engelliler de bu memleketin bir bireyi onlara da ayırım yapılmamalı.” [G6: (E, 29), emlakçı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Sokakta, mekânsal bakışa yönelik yarın özelindeki değerlendirmeler; yeni yapılaşmayla birlikte sokakta yaşayan eski komşuların gitmesi ve eski sokağa ait ticari fonksiyonların yok olmasıyla sokak kültürünün de eskisine nazaran yok olup gitmeye yüz tutacağı şeklindedir. Bununla birlikte dönüşümle yeni yapılacak sokakta her tür bireyin yaşamını kolaylaştıracak kullanımların düşünülmesiyle daha rahat, yaşanılabilir sokaklar oluşturulacağı beklenmektedir.

Yaşamsal bakışa yönelik dün-bugün özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Sokak kartlarından yaşamsal bakışa yönelik görüşmelerde dün- bugün özelinde genelde insanların farklı

gözlemleri olduğu görülmüştür. Kentsel dönüşüm sürecine girdikten sonra bugün özelinde yaşamsal bakışa yönelik sokakta değişiklikler olduğu belirtilmiştir.

Sokağı nasıl tanımlarsın ve sokakta en kalabalık yerler nereler? Soruları için sokakların çok canlı, hareketli ve yaşayan sokaklar olduğu, neredeyse hiç تنها sokak olmadığı, değişimden sonra sokakların eski canlılığını kaybettiği, sokakların tenhalaştığı söylenmiştir.

“Eskiden yaşayan, canlı bir sokaktı. Bakkal vardı. Dönüşümle birlikte canlılığını bitirdi. Harabeye döndü.” [G3: (E, 57), yazar ve mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, Urfalı, 1977'ten beri mahallede yaşayan yerel sakin]

“Hareketliydi. Güzeldi. İnsanlar gelip geçiyordu. Sonradan hareketlilik azaldı. Evler boşaldı. Göçen gidenlerin yerine Suriyeliler oturmaya başladı. Terk edilmiş alan gibi oldu.” [G6: (E, 29), emlakçı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Sokak şehrin ve mahallenin damarı ve temel dokusudur adeta. Mahalle hayatının nirengi noktalarından birini oluşturur. Mahalleli sokaktan geçerek evine, işine gitmekte yahut toplumsal ilişkilerini sürdürmektedir. Sokağa çıkmadan toplumsal ortama katılmak imkânsızdır. Bütün mekânsal düzenlemeler için gerekli olan şey, sokak için de geçerlidir: sokak, sadece fiziki bir birim değil aynı zamanda toplumsal birimdir de (Alver, 2010).

Sokakta oturuluyor mu? Neden sokakta oturuluyor? Sorularının değerlendirmesi insanların sosyal aktivitelerini gerçekleştirebilecek nitelikte alanların olmamasından dolayı muhabbet, sohbetin yoğun olarak sokaklarda yapıldığı şeklindedir. Ancak, dönüşümle birlikte evlerin boşalması ve insanların taşınmasıyla birlikte bu kültürün de yavaş yavaş mahalleyi terk ettiği belirtilmiştir.

“Otururdu. Kadınlar otururdu, arka sokaklarda falan herkes otururdu. Kilim serip üzerinde çay içip sohbet ederlerdi. Herkes birbirine güvenirdi. Şimdi sokağa çocuğu salamıyoruz.” [G2: (E, 48), mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, Rizeli, 40 senedir mahallede yaşayan yerel sakin]

“Otururduk. Arkadaşlarla sohbet muhabbet ederdik. Balkondan bile konuşulurdu eskiden. Birbirine laf atardı herkes. İş çıkışları görüşürdük. Ya da okuldan çıkınca top oynardık. Stres atardık.” [G6: (E, 29), emlakçı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Mahallede kapının önünde oturmanın iki anlamı vardır. Birincisi kapı önleri insanların nefes ve hava almaları için bir imkândır. Para harcamadan, izin almadan sokağı yaşamaktır. İkinci olarak kapı önünde oturan kişiler diğer insanları gözler ve insanlar kendilerini gözetim ve baskı altında hisseder (Duman, 2014).

Sokakta çocuklar oyun oynarlar mı? Sorusuna yönelik görüşler, çocuklar için oyun alan yerlerinin olmamasından dolayı çocukların sokaklarda oyun oynadıkları şeklindedir.

“Evet, hep sokakta oynarlardı. Yer yok, oyun alanı yoktu.” [G20: (K, 62), ev hanımı, Osmaniyeli, 25 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Sokakta, yaşamsal bakışa yönelik dün bugün özelindeki değerlendirmeler, kentsel dönüşüm olgusunun insanların yaşamlarında büyük etkisi olduğu gibi sokaklarda da büyük etkiler göstereceği, eskiden canlı, hareketli, işlek, ruhu olan sokakların dönüşüm süreciyle birlikte yok olmaya başlama endişesinin olduğunu göstermektedir. Sokakların değişik faaliyetlerde kullanılması o sokağın ne kadar canlı ve hareketli olduğunu göstermektedir. Kadınların sokaklarda oturması, çocukların oyun oynaması, insanların birbiriyle görüşmesi yaşamsal olarak sokakların önemine işaret etmektedir.

Yaşamsal bakışa yönelik yarın özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Kentsel dönüşümle beraber yollar genişlerse nerelerde oturacaksınız? Sorusunda görüşülen kişiler, kentsel dönüşümün getirdiği değişikliklerden biri olarak sokaklarda oturmaların devamının olmayacağı, yapılacak yeni yerin site şeklinde olacağından sokak diye bir şeyin kalmayacağını belirtmişlerdir.

“Yollar genişleyip oturma şansımız yok zaten. O kültür kayboldu. Böyle bir yapılanmanın üstüne böyle bir şey zaten olmaz.” [G1: (E, 53), mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Mahallede otursan bile oturamıyorsun. O kültür bitti, yok zaten. Yabancılaşıyor. İnsanlar yadırgıyor. Bu sistem ona itti. Adım başı kahveler var orada.” [G6: (E, 29), emlakçı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Sokaklarda çocuklar oyun oynamalı mı? Sokaklarda sosyal aktivitelerin yapıldığı alanlar nasıl olmalı?

Sokaklarda güvenlik nasıl sağlanmalı? Sorularının değerlendirilmesinde çocukların günümüz şartlarında sokaklarda oynamaması gerektiği, sokakların her açıdan güvenli olmadığı ama eski sokakları gibi sokakları olsa oynamalarını istedikleri belirlenmiştir. Ayrıca eskiden oynandığı, sokakta tanıdıkların çok olduğu ve insanların birbirine güvendikleri belirlenmiştir.

“Şu an için oynamamalı. Cadde eskisi gibi değil, güvenli değil. Parklar oluşacak oralarda oynayacak. Çocuklar düşse kalka büyüyecek ama park göstermelik gerçi.” [G2: (E, 48 yaşında), mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, Rizeli, 40 senedir mahallede yaşayan yerel sakin]

“Ama eski sokağım gibi bir sokak olsaydı oynamasını isterdim.” [G23: (K, 63), ev hanımı, Kırklarelili, 50 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

“Şu devirde oynamamalı. İstismar, kaçırılma, uyuşturucu her şey var maalesef. Bunu da bu hale getirenler utansın. İnsanın insana birbirine güveni yok artık. Çocuğunu sokağa gönderdiğinde insanların, tanıdıkların gözü üzerinde değilse zaten artık güven yok demektir. Eskiden öyleydi. İnsanlar birbirine güvenmesiyle bile güvenlik sağlanabilir. Eskiden biz inerdik sokakta oynarken bize bakkal Ahmet amca bakardı mesela.” [G6: (E, 29), emlakçı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

Sokak alanının sosyal kullanımı için öncelikle çocuklara yönelik bir ortam yaratılması belirgin bir cazibeye sebep olmaktadır (Hamiduddin, 2015).

Sokakta, yaşamsal bakışa yönelik yarın özelindeki değerlendirmeler, kentsel dönüşüm sonucu kaybolan sokak kültürü ile eskiden yapılan faaliyetlerin yapılamayacağını, ancak bunların karşılanabileceği sosyal aktivite alanlarının oluşturulmasına yönelik çabaların varlığının önemli olduğunu göstermektedir.

Ekonomik bakışa yönelik dün-bugün özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Çocuklarınız (varsa) okula servis ile mi gider? Sorusunda mahallede yaşayan kişilerin çocuklarının çoğunluğunun yaya olarak okula gittikleri, çok az bir kesimin de servisle okula gittikleri söylenmiştir.

“Önceden servisle gidiyordu. Şimdi yürüyerek yakın okul.” [G14: (E, 50, mefruşatçı- perdecisi, 45 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

“Yürüyerek mahalledeki okula gidiyor. Kendimiz getirip götürüyoruz.” [G22: (K, 45), inşaat teknikeri ama çalışmıyor, Bahçelievler’den gelmiş, 40 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Sokakta gelir bakımından çok farkın olduğu kimseler var mı? Sokak ekonomik olarak canlı mı değil mi? Sokakta günlük alışverişlerinizi yapacak dükkânlar var mı? Sorularına verilen cevaplar, sokakların eskiden ekonomik olarak canlı olduğu, sokakta insanların ihtiyaçlarını karşılayabilecek her türden dükkânların olduğu, küçük esnafın da olduğu şeklindedir.

“Perdeciler Çarşısının hemen üstüydü. Havlucu, her şey vardı. Her şey elimizin altındaydı. Market, eczane, sağlık ocağı hepsi bizim oradaydı.” [G6: (E, 29), emlakçı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Cadde bölümü canlıydı, fabrika ve perde mağazaları vardı. Türkiye’nin her yerine cevap veren, yeten mağazalar vardı. Ana cadde full bir çarşıydı. Hep mağazaydı. Bazı binaların tamamı perdeciydi. Perdeciler Çarşısı diye geçerdi burası. Ara sokaklarda da bakkal, küçük esnaf vardı.” [G9: (E, 50), perdecisi, 25 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

“Bakkal vardı çokta iyiydi. Veresiye usulü çalışırdı, güven vardı.” [G20: (K, 62), ev hanımı, Osmaniyeli, 25 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Mahalleye hizmet eden bakkallar ve esnafın aynı mahallede yaşamlarını sürdürüp, bulunduğu çevreyi iyi bilip mahalle kimliğinin önemli bir ögesi olmaktadır (Duman, 2014).

Sokakta ekonomik bakışa yönelik dün bugün özelindeki değerlendirmeler, insanların yaşadıkları sokakta bulunan her türlü ticari fonksiyon; yakınlık, tanınırlık, çeşitlilik, güvenilirlik, samimiyet gibi kavramları kapsadığı için küçük esnafın insanlar tarafından benimsendiği ve hayatı kolaylaştırdığı ve küçük esnafın her daim olmaları gerektiği şeklindedir.

Ekonomik bakışa yönelik yarın özelindeki değerlendirmeler aşağıdaki gibidir.

Sokakta küçük esnafın kalmalı mı? Sokağı ekonomik olarak canlı tutmak için neler yapılabilir? Sorularının değerlendirmesine göre çoğu kişinin sokaklarda küçük esnafın kalmasını istedikleri ancak bu oluşan yeni yapılaşmayla birlikte kalabileceği umudu içerisinde olmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca küçük esnafın insanların birbiriyle kaynaşmasını sağlamakta adeta bir köprü görevi üstlendiği de vurgulanmıştır. Görüşme

yapılan kişiler, sokağı ekonomik olarak canlı tutmak için eski çarşının devamının sağlanması ve eski esnafın desteklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

“Kalmalı, çünkü insanların kaynaşması için kilit nokta oluyor. Küçük esnaflar olunca insanların birbiri ile iletişimi artıyor, dayanışma artar.” [G3: (E, 57), yazar ve mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, Urfalı, 1977’ten beri mahallede yaşayan yerel sakin]

“Kalmalı kesinlikle. ... Bakkalda selam verirsin. Eşin, dostun anahtar, başka bir şey emanet bırakabilir bakkala.” [G5: (E, 26), perdecı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Kalmalı. Kalması nedensiz olmalı, nedene gerek yok bence. Süper marketteki kasiyerdeki kişiyle muhabbet edemiyorsun, günlük olayları, mahallede ne olup bitiyor konuşamazsın. Bakkal da tam tersi bunun mahallede ne olup bittiğini öğrenirsin, iş çıkışı gelmişsin bir güler yüz sohbet bile insanın stresini alır.” [G6: (E, 29), emlakçı, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Pratik çözümler sunuyorlar. Bir de komşular arası dayanışmanın anahtarı gibiler.” [G21: (K, 54), ev hanımı, Bakırköy’den gelmiş, 20 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

“Bulunulan alan üzerinde ihtiyaçların arz ve taleplerin tespitleri araştırılıp en önemliler neyse çalışmalar yapılarak istenilen en uygun hale getirilmesi gerekir. Benim dükkânım halen yapılmakta olan Loca Mahal’de olacak. Şimdi geçici olarak burası bize verildi. Sahil park’ta ticari hayat devam ediyor. Kentsel dönüşümün zararı çarşının bütününe bakıldığı zaman Perdeciler Çarşısının tarihinin yok olduğu ve bu yeni yapılanma ile bu kültürün kaybolduğunu görüyoruz. Ekonomik olarak canlı tutmak için proje sahiplerinin, eski çarşının ve mefruşat yerlerinin tarihinin devam etmesi için reklam ve tanıtımının en iyi şekilde yapılması gerekir.” [G1: (E, 53), mefruşat-perde işiyle meşgul dükkân sahibi, doğma büyüme mahallede yaşayan yerel sakin]

“Oradaki küçük esnafların desteklenmesi gerekir.” [G13: (E, 47), esnaf, 40 yıldır mahallede yaşayan yerel sakin]

Sokakta, ekonomik bakışa yönelik yarın özelindeki değerlendirmeler, sokağın canlılığını ekonomik olarak sağlayan unsurların en önemlisinin küçük esnaflar olduğunu, ticari fonksiyonların fazlalığının, erişilebilir mesafede oluşunun ve çeşitliliğinin bu canlılığı artırmada önemli kilit noktalar olduğunu göstermektedir.

3.3. Tartışma

Bu bölümde kentsel dönüşümde sosyal etki değerlendirmesine yönelik yapılan alan çalışması mahalle ve sokak ölçekleri için yaşayanlar üzerindeki etkilerinin aktarıldığı bulgular bölümünden elde edilen sonuçlar, olumlu-olumsuz özelliklerin karşılaştırıldığı soru kartı yardımı (Tablo 1 ve 2) ile tartışılmıştır. Bu sonuçlar kentsel dönüşümde sosyal etki değerlendirmesine yönelik genel bir çerçevenin oluşturulmasını sağlayabilecektir.

Mahalle kartlarının değerlendirmesi (Tablo 1) mekânsal bakış perspektifinde; dün de aidiyet hissinin, güvenliğin, yardımlaşmanın varlığı, sosyal olanakların yetersizliği ön plandayken bugün için yabancılaşmanın olmasına yönelik olumsuzlukların oluştuğunu, yarın için de eskiye özlemin vurgulandığı geleneksel yapılaşmaya uygun beklentilerin olduğunu göstermiştir. Yaşamsal bakış perspektifinde; dün mahalle kültürünün, ilişkilerin ve bağlılığın varlığı, bugün bu ilişkilerin yok olmaya yüz tuttuğu, yarın için de komşuluk ilişkileri ve güvenlik duygusuna yönelik taleplerin ön plana çıktığını göstermiştir. Ekonomik bakış perspektifinde; dün gelir dağılımının eşit olduğu, bugün alanda gelir farklılaşmalarının oluştuğu, yerel halkın alanı terk etme sürecine girdiği ve ekonomik çöküşlerin olduğu, yarın için de geleneksel ticaretin yaşamasının istendiği, yerel iş olanaklarının artırılmasına yönelik beklentiler tespit edilmiştir.

Tablo 1. Mahalle kartlarının değerlendirmesi

Mahalle	Dün	Bugün	Yarın
Mekânsal Bakış	-Aidiyet hissinin yoğun olarak yaşanması	-Mahallede yabancı kişilerin varlık göstermesi	-Mahallelinin eskiye özlem duyması
	-Hemşerilik ve komşuluk ilişkilerinin güçlü olması	-Çoğu kişinin mahalleden ayrılmış olması	-Eski komşuluk ilişkilerinin devamının istenmesi
	-Geleneklerin varlığı		-Yeşil alanların artırılmasının istenmesi
	-Yardımlaşmanın yoğun yaşanması		
	-Sosyal aktivite ve yeşil alanların az olması		

Yaşamsal Bakış	-Sohbet-muhabbet ve insanların birbirine güvenin üst seviyede olması -Herkesin hoşgörülü olması	-Ortaklaşa yapılan faaliyetlerin olması -Mahalle kültürünün olması -Toplanma mekânlarının olmaması -Mahalle kültürünün yok olması -Dönüşümle birlikte komşuluk ilişkilerinin yok olmaya yüz tutması	-Eski değerlerin devamının istenmesi -Güvenliğin insanların birbirine güvenmesi ile sağlanacağı -Komşuluk kültürüne özlem duyulması ancak bu kültürün devamının sağlanamayacağı
Ekonomik Bakış	-Çoğu kişinin gelir durumunun aynı düzeyde olması -Çoğunluğun kendi kazançları olması	-Dönüşümle birlikte çoğu kişinin alanı terk etmesi ve müşterilerin kaybedilmesi -Maddi zorlukların baş göstermesi -Dönüşümle birlikte çoğu ticaret yerlerinin eski düzeyde kazanç sağlayamaması	-Eski çarşının devamının istenmesi -Yardımlaşma için mahallede farklı gelirlerin olmasının istenmesi -Ev hanımları için iş istihdamının oluşturulması

Tablo 2. Sokak kartlarının değerlendirilmesi

Sokak	Dün	Bugün	Yarın
Mekânsal Bakış	-Sokakların güvenli olması -Top sahası ve kahve gibi yerlerde insanların toplanma mekânlarının olması -Sokaklarda yaya-çocuk-yaşlı ve engellilere yönelik herhangi bir düzenlemenin olmaması -Sokakların dar olup, otopark ihtiyacını karşılamaması	-Dönüşümle beraber sokakların güvenliğinin azalması -Sokaklarda sosyal aktivitelerin yapıldığı alanların çok az olması	-Yeni yapılacak yer ile eksiklerin giderileceğinin düşünülmesi -Sokakların genişlemesinin istenmesi -Otopark ihtiyacının karşılanacağı -Eski sokakta yaşayan komşuların da yeni alanda olmasının istenmesi
Yaşamsal Bakış	-Canlı, hareketli, yaşayan sokakların olması -Güven duygusunun yoğun yaşanıyor olması -İnsanların sokaklarda görüşüp, toplanması -Sokakların stres atılan mekân olması -Çocukların oyun oynamak için herhangi bir alanın olmaması ve sokaklarda oyun oynaması -Mefruşat- perde üzerine dükkânların varlık göstermesi -Türkiye'nin her yerine hitap eden dükkânların olması -Sokakların ekonomik olarak canlı olması -Sokakta her tür ihtiyacı karşılamaya yönelik dükkânların olması -Bakkal dükkânlarının yakın olması	-Dönüşümle birlikte sokakların canlılık ve hareketliliğini yitirmiş olması -Terk edilmiş alanların fazlalaşmaya başlaması -Sokak kültürünün yok olmaya başlaması -Sokaklarda çocuk oyun alanlarının olmaması -Dönüşümle birlikte dükkânların kazançlarının düşmesi -Sokakların ekonomik olarak canlılıklarını yitirmeye başlaması -Küçük esnafların varlığının kaybolmaya başlaması	-Sokak kültürünün devamının istenmesi -Eski değerlere insanların yabancı kalınmasının istenmemesi -Çocuklara oyun alanlarının oluşturulmasının istenmesi -Küçük esnafların yeni yapılanmada yer almasının istenmesi -Sokağın canlılığın devam etmesi için eski çarşının devamı sağlanması -Eski esnafların her açıdan desteklenmesi -Eski çarşının devam etmesi için reklam ve tanıtımının en iyi şekilde yapılması -Ticari alanların çoğaltılması

Sokak kartlarının değerlendirilmesi (Tablo 2) mekânsal bakış perspektifinde; dün sokakların güvenli olması insanların toplanma yerleri halinde olması ancak ulaşım anlamında sıkıntıları olduğu, bugün güvenliğin ve aktivitelerin azalması, yarın için de ulaşım problemlerinin iyileşeceği ve eski komşuları ile birlikte olabilmelerine yönelik planların yapılması yönündeki görüşleri tespit edilmiştir. Yaşamsal bakış perspektifinde dün canlı, hareketli, güvenli, aktif kullanılan sokak yaşamının varlığı, bugün sokak kültürünün yok olmaya yüz tuttuğu belirtilmiş, yarın için de yaşayanların sokak kültürünün devam etmesi, çocukların sokaklarda

oyunmalarına yönelik düzenlemelerin yapılması yönünde talepleri olduğu belirlenmiştir. Ekonomik bakış perspektifinde; dün için geleneksel ticaretin varlığı ve canlılığı vurgulanırken, bugün bu canlılığın olmadığı ve küçük esnafın yol olmaya başladıkları söylenmiş, yarın için de eski esnafın desteklenmesi, yerel iş olanaklarının artırılması şeklinde beklentileri olduğu tespit edilmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Önceleri ekonomik bir canlandırma aracı olarak görülen kentsel dönüşüm, günümüzde çevresel ve sosyal yönlerinin öne çıkması ile bütüncül bir yaklaşım olarak ele alınmaya başlanmıştır (Roberts,2000). Sürdürülebilirlik dışarıdan müdahalelerle mümkün olamamakta, yerel analiz ve örgütlenme durumu ile dengeli bir yaklaşım ortaya koymayı gerektirmektedir. Bu da sosyal etki değerlendirmesinin önemine işaret etmektedir.

Etkileyen ve etkilenen arasındaki etkileşim sürecinin sosyal ve mekânsal değişime duyarlı hale getirilmesi amacıyla oluşturulan SED raporları, karar alıcıları yönlendirmeyi amaçlamaktadır (Göksu ve ark. 2015).

Türkiye’de kentsel dönüşüm projeleri; planlamadan kopuk, ekonomik kazancı ön plana alan, parçacı fiziksel düzenlemelerle kent parçalarını daha yüksek yapılarla yenileme anlayışıyla ele alınmaktadır. Ancak bu yaklaşım, sorunları çözmek yerine daha büyük sorunlara yol açmaktadır. Kentsel dönüşümün sosyal etkilerine yeteri kadar önemin verilmemesi alanda yabancılaşma, yalnızlık, kültürel değer ve kimlik kaybı, sosyal ayrımlaşma, güvensizlik, ekonomik dengesizlik gibi sorunlar oluşmaktadır. Başarılı bir kentsel dönüşüm için yaşayanların mahalle ve sokak kültürünü, dokusunu, mahallelinin talep ve beklentilerini, alanda kullandıkları bakkal, cami, kahvehane, pazar alanı ve çarşığı merkeze alan bir dönüşüm projesi hazırlanmalıdır. Bu durum, kentsel dönüşümde SED’in uygulanmasının zorunluluğunu ve sürdürülebilir projelerin bütüncül ele alınması gerekliliğini vurgulamaya neden olmuştur. SED’in mekânsal, yaşamsal ve ekonomik bakışla dünün izlerini, bugünün mahallesini ve yarının projesini değerlendirme imkânı sunması benimsenmesindeki en önemli nedendir.

Kentsel dönüşüm sürecinde projeden etkilenen insanların olumsuz etkilenmemesi, yaşamsal, mekânsal ve ekonomik bakışlarla dün bugün ve yarına yönelik sorunların, etkilerin ve beklentilerin değerlendirilebilmesi için sosyal etki değerlendirme (SED) raporları hazırlanmalıdır. SED raporları ile dönüşümden etkilenen insanlar kaybettikleri ve kazandıkları konusunda bilinçlenmektedir. Bu raporlar, katılımcı süreçlerin uygulanmasını, uzlaşma mekanizmalarının kurulmasını, sorunların çözümüne yönelik önerilerin geliştirilmesini sağlayabilecektir. Böylelikle kentsel dönüşüm sürecinde güven sağlanabilir ve uygulamaların başarısı artabilir. Sosyal etki değerlendirmesi ile kentsel dokudan, mahalle-sokak kültürü kaybına mekânsal problemlerin oluşumunu önleyen, yaşamsal gereksinimleri karşılayabilen, ekonomik yetersizliklere yönelik tavır geliştirebilen mahalle ve sokak olgusu ile insan yaşamında büyük etkiler bırakan kentsel dönüşüm süreçlerinin başarılı olabileceği söylenebilir.

Sümer Mahallesi kentsel dönüşüm projesine yönelik sosyal etki değerlendirmesi çalışması, projeden etkilenen kişilerin katılımcı bir yöntemle, mevcut sokak kullanımını ve mahallenin karakterini anlamayı, mevcut yaşam alışkanlarındaki olası değişiklikleri ve gelecek yaşam ile ilgili beklentilerini öğrenmeyi sağlamıştır. Projenin sosyal etki değerlendirmesi genel anlamda geçmişin daha iyi yaşam koşulları sağlanarak geleceğe aktarılması gerektiği şeklinde özetlenmelidir.

Kentsel dönüşüm; yörede yaşayan nüfusu ile nüfus sosyo-ekonomik ve kültürel özellikleri ile yapılan işin ekonomik çerçevesi ile kapsamlı bir uygulamadır. Katılımın sağlanması, sosyal etkilerin değerlendirilmesi yapılan projelerin kullanıcı tarafından benimsenmesini sağlamaktadır. Alanda yaşayanların beklentilerinin göz önünde bulundurulması ile sürece aktif olarak katılmaları sağlanabilecektir. Proje daha tasarım aşamasındayken hak sahipleri ile bölgede konut alıcılarının profilleri çizilmeli ve iki kesim arasında toplumsal çatışmayı olabildiğince önleyen bir proje tasarlanmalıdır.

Teşekkür

Bu makale Tuba DEMİREL’in Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı’nda Dr. Öğr. Üyesi Neslihan Serdaroglu Sağ’ın danışmanlığında yürütülmekte olan “Kentsel Dönüşümde Sosyal Etki Değerlendirmesi: Sümer Mahallesi Kentsel Dönüşüm Projesi” isimli yüksek lisans tezi kapsamında hazırlanmıştır.

Kaynaklar

1. **Akkar Z M (2006)**. Kentsel dönüşüm üzerine Batı'daki kavramlar, tanımlar, süreçler ve Türkiye. Planlama Dergisi, 2, S. 36, TMMOB ŞPO Yayını, Ankara, 29–38.
2. **Alver K (2010)**. Mahalle: mekân ve hayatın esrarlı birlikteliği. İdealkent, 2, 121-134.
3. **Ataöv A, Osmay S, (2007)**. Türkiye'de kentsel dönüşümüne yöntemsel bir yaklaşım. Metu-JFA 2007/2, 24: 2, 57-82.
4. **Baday ÖN (2011)**. Modern kent mekânlarında mahallenin konumu. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji Anabilim Dalı, Konya.
5. **Barton H (2000)**. Conflicting perceptions of neighbourhood in sustainable communities: the potential for eco-neighbourhoods. Barton, H. (Ed.). Conflicting perceptions of neighbourhood in sustainable communities: the potential for eco-neighbourhoods. London: Earthscan.
6. **Bektaş Y (2014)**. Bir kentleşme stratejisi olarak yasanın kentsel mekânı dönüştürmedeki etkisi: Ankara örneği. Planlama 2014, 24:3,157-172. doi: 10.5505/planlama.2014.83803
7. **Burdge R, Taylor N (2012)**. When and Where is Social Impact Assessment Required?
8. **Carmona M, Heath T, Oc T, Tiesdell S (2003)**. The dimensions of urban design. In: Public places urban spaces Oxford: Architectural Press, sayfa 61-193
9. **Chan E, Lee GK (2008)**. Critical factors for improving social sustainability of urban renewal projects. Social Indicators Research, 85:2, 243-256.
10. **Demirel D (2018)**. Kentsel dönüşüm. Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi. Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı, Pamukkale Üniversitesi, Denizli. Erişim adresi: <http://acikerisim.pau.edu.tr:8080/xmlui/handle/11499/2209>.
11. **Dempsey N, Bramley G, Power S, Brown C (2011)**. The social dimension of sustainable development: defining urban social sustainability. Sustainable Development, 19 (5), 289–300.
12. **Diñçel ZA (2016)**. Kentsel dönüşümün çevresel ve sosyal etkileri: Küçükçekmece – Ayazma bölgesi kentsel dönüşüm projesinin incelenmesi. Bitirme projesi, Kadir Has Üniversitesi, İstanbul. Erişim adresi: <https://www.academia.edu/29721002/>
13. **Duman T (2014)**. Kenar Mahallede Gündelik Hayat. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji Anabilim Dalı, Konya.
14. **Dur M (2015)**. Kentsel Dönüşümün Sosyo-Sültürel Dinamikleri: Konya Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji Anabilim Dalı, Konya.
15. **Ertaş M (2011)**. Kentsel dönüşüm çalışmalarında sosyal boyutun incelenmesi, Ankara ve Londra örnekleri. Selçuk – Teknik Dergisi, 10:1, 1-18.
16. **Gittell RJ (1992)**. Renewing cities. New Jersey: Princeton University Press.
17. **Gökgür, P. 2008**. Kentsel Mekânda Kamusal Alanın Yeri, Bağlam Yayıncılık İstanbul (Türkçe).
18. **Göksu AF, Akalp S, Özkan M, Candan C, Mutlu E, Akkaya B, Ulubaş A, Zaim E (2015)**. İstanbul: Kentsel Vizyon Platformu, Erişim adresi: <https://kentselstrateji.com/proje/sosyal-etki-degerlendirme-rehberi-sed/>
19. **Gürtuna O (2016)**. Giderek artan bir ihtiyaç: Sosyal Etki Değerlendirme çalışmaları. Madencilik Türkiye, 56, 64-68.
20. **Hamiduddin I (2015)**. Social sustainability, residential design and demographic balance: neighbourhood planning strategies in Freiburg. Town Planning Review, 86:1, 29-52. doi: 10.3828/tpr.2015.3.
21. **International Association for Impact Assessment (IAIA) (2009)**. Social Impact Assessment. Erişim adresi: <https://www.iaia.org/wiki-details.php?ID=23>
22. **İMSAD (İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği) (2014)**. Kentsel dönüşüm ve finansmanı. Erişim adresi: https://www.imsad.org/Uploads/Files/kdf_rapor.pdf
23. **Jacobs J (1961)**. The Death and Life of Great American Cities. New York: Vintage Books.
24. **Karakitapoğlu EB, Kaya E, Özenirler G (2013)**. Sosyal Etki Değerlendirme ve Çevre İletişimi, Uluslararası ÇED Kongresi Bildirim Kitabı. S: 151-159. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü.
25. **Kearns A, Forrest R (2000)**. Social cohesion and multilevel governance. Urban Studies, 37, 995–1017.
26. **Keleş, R. 2006**. Kentleşme Politikası, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara (Türkçe).
27. **Kentsel Strateji (2014)**. Sosyal etkiye duyarlı tasarım süreci, sürdürülebilir şehirler programı kentsel tasarım çalışmayı yöntemi. Erişim tarihi: 09.05.2019, https://www.kentselstrateji.com/wp-content/uploads/T-02_GaziantepSET.pdf
28. **KİPTAŞ (2019)**. İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Konut İmar Plan Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (KİPTAŞ) dijital arşivi, İstanbul.
29. **McCarthy J (2007)**. Partnership, Collaborative, Planning and Urban Regeneration. Alexander, E.R. (Ed.). Evaluation in planning evolution and prospects, USA: Ashgate Publishing Company.

30. **Öngören G, Çolak İN (2013)**. Kentsel dönüşüm hukuku kentsel dönüşüm rehberi. 1. baskı. İstanbul: Öngören Hukuk Yayınları.
31. **Öngören G, Bayraktaroğlu E, Çamlıbel E (2015)**. Kentsel Dönüşümün Finansmanı. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı için hazırlanmış rapor.
32. **Özden PP (2008)**. Kentsel Yenileme: Yasal Yönetmelik Boyut, Planlama ve Uygulama. 2. baskı. İstanbul: İmge Kitabevi.
33. **Relph E (1976)**. Place and Placelessness. London: Pion
34. **Roberts P (2000)**. The Evolution, Definition and Purpose of Urban Regeneration. Peter Roberts, P. & Sykes, H. (Ed.). Urban Regeneration. Londra: Sage Publications.
35. **Rodney B, Clark P (2000)**. Financing urban regeneration, Real Estate Finance and Investment Research Paper No: 2000.04. London: City University Business School.
36. **Saraç M (2014)**. Kentsel Dönüşüm ve Gelişimi, Sosyal Boyutu, Kentsel Dönüşümden Doğan Hukuki Sorunlar. Yüksek Lisans Tezi, Çankaya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Özel Hukuk Anabilim Dalı, Ankara.
37. **Serdaroğlu Sağ N (2011)**. Dönüşüme Bağlı Kentsel Gelişimin Yönetilmesinde Bir Araç Olarak Akıllı Büyüme; Konya Kenti Örneği. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Konya.
38. **Seyidoğulları HS (2016)**. Yeni yasal düzenlemelerle kentsel dönüşüm. Planlama 2016; 26:1, 51-64. DOI: 10.5505/planlama.2016.54254
39. **Turcu CL (2010)**. Examining The Impact of Housing Refurbishment-led Regeneration on Community Sustainability: A Study of Three Housing Market Renewal Areas in England. Phd Thesis. The London School of Economics and Political Sciences, Department of Social Policy of the London School of Economics, London.
40. **URL-1:** Sosyal etki tasarımı SET Rehberi Yöntem Kartları. Erişim adresi: <https://www.kentselstrateji.com/wp-content/uploads/SET-yontemkartlari.pdf> , Erişim tarihi: 20.05.2019
41. **URL-2:** Zeytinburnu ilçesi konum fotoğrafı. Erişim adresi: <http://sehirharitasi.ibb.gov.tr/> , Erişim tarihi: 09.05.2019
42. **URL-3:** Yeni Şehircilik Bildirgesi. Erişim adresi: https://www.cnu.org/sites/default/files/charter_in_turkish.pdf, Erişim tarihi: 20.05.2019
43. **Usalan H (2017)**. Kentsel Dönüşümün Çevresel Boyutları. Kent Ekonomisi ve Kent Yönetimi Dersi Sunuş Raporu, Ankara Üniversitesi, Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı, Ankara. Erişim adresi: <https://www.academia.edu/36729547/>
44. **Vanclay F (2003)**. International principles for Social Impact Assessment. Impact Assessment and Project Appraisal, 21:1, 5-12.doi: 10.3152/147154603781766491
45. **Vanclay F (2012)**. New Developments in Social Impact Assessment, University of Groningen.
46. **Yağcı C (2014)**. Kentsel Dönüşüm Projelerinde Fiziksel Değişimin Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Yoluyla Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
47. **Yenice S (2011)**. Tarihi Kent Merkezlerinde Sürdürülebilir Yenileme İçin Bir Model Önerisi; Konya Örneği. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Konya.
48. **Yıldız B (2016)**. Kamusal Mekân ve Erişilebilirlik Kavramları Kapsamında Bursa Tarihi Hanlar Bölgesinin İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Yüksek Lisans Programı, İstanbul.



Farklı Kalınlık ve Gramajdaki Ambalaj Kartonlarının Neme Karşı Dayanım Parametrelerinin İncelenmesi

Doğan TUTAK

Marmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Basım Teknolojileri Bölümü, 34722, İstanbul, Türkiye

Öz

Kâğıt ve kartonlar için içerisinde buldukları sıcaklık ve nem oldukça önemlidir. Lifli yapıları itibari ile higroskopik özelliklere sahip olduklarından dolayı hem sıcaklıktan hem de nemden kolayca etkilenebilirler. Bu nedenle kartonların fiziksel yapılarına göre sıcaklık ve nemden nasıl etkilendiklerinin tespiti için, çalışmada aynı özelliklerde, ancak dört farklı gramaj ve kalınlığa sahip (327 g/m² – 16,11 µm, 348 g/m² – 18,06 µm, 389 g/m² – 20,02 µm ve 417 g/m² – 22,38 µm) kartonlar seçilmiştir. Kartonlar şartlandırma kabiniinde 22°C ±1 sabit sıcaklıkta, %40, %65 ve %90 olmak üzere üç farklı nem değerinde 24 saat süreyle şartlandırılmıştır. Şartlandırma sonrası kartonların Stiffness (bükülme dayanımı direnci) TAPPI, T 489 om-15'e göre, Yırılma direnci dayanımı TAPPI, T 414 om-12'ye göre, Kopma ve Uzama direnci dayanımı TAPPI, T 494 om-01'e göre test edilmiştir. Çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde sıcaklık, nem ve karton kalınlıklarının, kartonların fiziksel dayanımlarına etki ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kâğıt, karton, nem, sıcaklık, dayanım

Examination of The Moisture Resistance Parameters of Different Packing Paperboards in Different Grammage and Thicknesses.

Abstract

The temperature and humidity are very important for paper and paperboards. Due to their fibrous structure, they are easily affected by both temperature and humidity. Therefore, in order to determine how they are affected by temperature and humidity according to their physical structure, in this study, 327 g/m² – 16,11 µm, 348 g/m² – 18,06 µm, 389 g/m² – 20,02 µm, and 417 g/m² – 22,38 µm paperboards were used with four different weights and thicknesses. The paperboards were conditioned in the conditioning cabinet at a constant temperature of 22°C ±1 and three different humidity conditions 40%, 65% and 90% for 24 hours. After conditioning, the stiffness resistance of the paperboards was tested according to TAPPI test method T 489 om-15, the tearing strength of the paperboards were tested according to TAPPI test method T 414 om-12, Tensile strength and elongation of paperboards were tested according to TAPPI test method T 494 om-01. When the results were evaluated, it was determined that the humidity, temperature and cardboard thicknesses had affected the physical strength of the cartons.

Keywords: Paper, paperboard, humidity, temperature, strengths

1. Giriş

Kâğıt ve karton, genellikle odun, keten veya pamuk gibi selülozik özelliğe sahip malzemelerden elde edilen doğal polimer kompozit bir malzeme olarak tanımlanır. Kâğıt ve kartonu oluşturan lif (selüloz) ağı birbirinin üzerinde ve iç içe geçerek birbirleri ile kuvvetli bağlar oluşturur. Her lif iyi tanımlanmış katmanlı bir mikro yapıya sahiptir (Şekil 1). Bu nedenle, kâğıt ve karton, mühendislik malzemelerinin en karmaşıklarından biri olarak tanımlanır (Haslach, 2000).

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

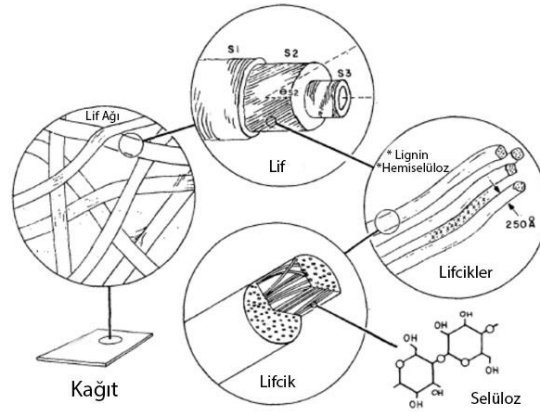
Doğan TUTAK (Dr.); Marmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu,
Basım Teknolojileri Bölümü, 34722, İstanbul-Türkiye. Tel: +90 (532) 563 2053, Fax:
+90 (216) 337 8987, E-mail: dtutak@marmara.edu.tr

ORCID No: 0000-0002-4683-580X

Geliş (Received) : 11.04.2019

Kabul (Accepted) : 28.05.2019

Basım (Published) : 15.08.2019



Şekil 1. Kâğıt ve liflerin karmaşık içyapısı (Paunonen, 2010).

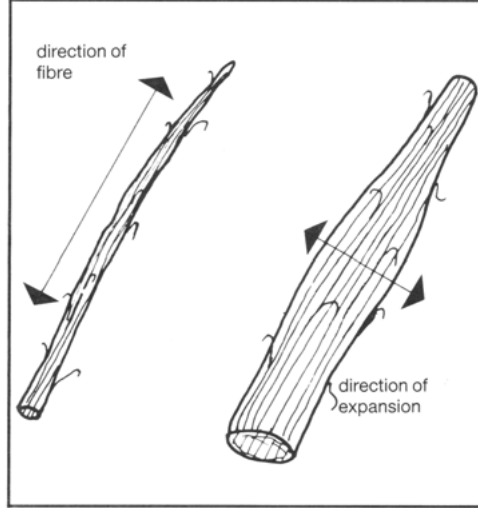
Kâğıt ve kartonlar genel yapıları itibarı ile selülozik liflerden oluştuğu için gözenekli ve odunsu bir yapıya sahiptirler, yani doğal olarak higroskopiktirler, bu da kâğıt ve kartonun aşırı nemli veya nemsiz ortamlarda, boyutsal olarak kararsız bir yapıda olmalarına neden olur ve onları sıcaklık ve nem değişikliklerine karşı savunmasız bırakır. Bu yapılarından dolayı, özellikle tropik ve nemli bölgelerde, çevrelerinde bulunan nemden kolayca etkilenebilir, içyapılarının ve mekanik özelliklerini değiştirebilirler (Parker vd., 2006; Özcan ve Zelzele 2017).

Kâğıt ve kartonlar, çevresi ile bir denge durumuna ulaşma çabası içindedir. Boyutlarını, dayanımını, kırılma direncini ve iletkenliğini etkileyebilecek nemi toplar ve serbest bırakır. Her zaman bulunduğu çevreyle denge içerisinde bulunmak ister. Kâğıt ve kartonlar için ideal sıcaklık ve nem değerleri genellikle 22°C sıcaklık ve %55-60 nem değeridir. Bunu başaramadığında kâğıt veya karton liflerinde deformasyon veya kırılma gözlemlenebilir (Şekil 2).



Şekil 2. Nem değerinin katlama sırasında kartona etkisi (URL-1)

Kâğıt ve karton zaman zaman performansını ve kullanılabilirliğini, nem içeriğindeki değişikliklerin bir sonucu olarak ciddi boyutsal değişiklikler de sergileyebilir. Kâğıdın bu boyutsal kararsızlığı, içerisinde bulundurduğu nem oranından ve içerisine kabul ettiği aşırı nem miktarından dolayı liflerdeki hücre duvarının şişmesinden kaynaklanır (Şekil 3). Kuru durumda, liflerin hücre duvarı neredeyse göze çarpmaz, ancak kuru kalmaya devam ederken çevredeki atmosferden nem alabilir. Hücre duvarındaki geniş iç yüzeylerde nemin emilmesi, dış boyutlarda değişikliğe yol açar. Çevresindeki ortamın nemi arttıkça, doyma noktasına ulaşılan kadar hücre duvarında daha fazla nem kabul eder. Sıradan bir odun lifinde, lif doyma noktasındaki hücre duvarının nem içeriği yaklaşık yüzde 30 (30 g su / 100 g kuru elyaf) olarak kabul edilir. Ancak, kâğıt hamurunda, lif doyma noktası birkaç kez daha büyük olabilir. Hamur lifleri kolayca %70 ila 80 oranında lif doyma noktasına sahip olabilirler (Caulfield, 1978 ; Caulfield, 1988).



Şekil 3. Normal bir lif ve suya doymuş lif (Tutak, 2006)

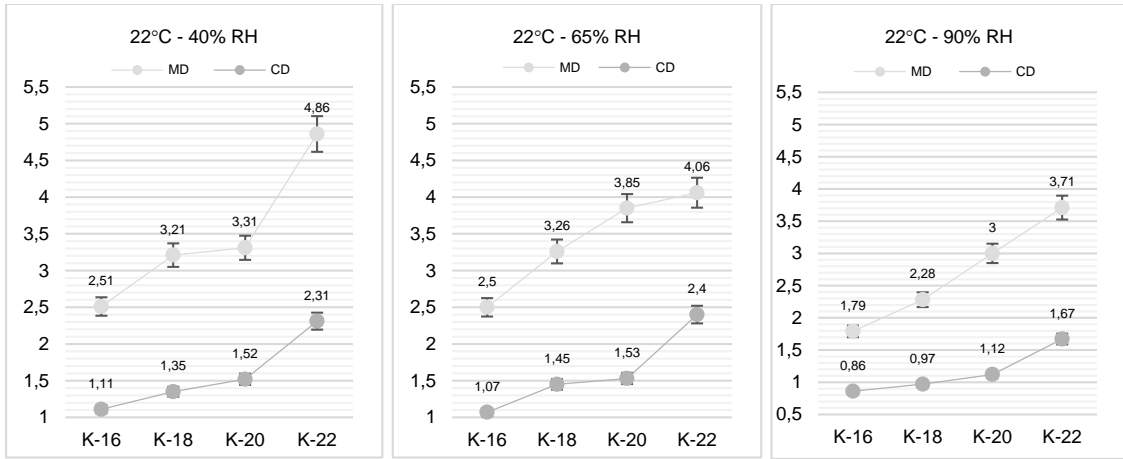
Kâğıt ve kartonların üretimden önce muhafaza edildiği depo koşulları ve ürün olduktan sonra sergilendiği yer de oldukça önemlidir. Buldukları ortamdaki nemin düşük veya yüksek olması ve ortamın sıcaklığı gibi dış etkenler kartonun dayanımına direkt olarak etki edebilmektedir (Uchino vd., 2010). Özellikle hassas olan lif yapılarından dolayı hem saklandığı yerde hem de taşıma sürecinde son derece dikkat edilmeli ve ideal sıcaklık ve nem değerlerine hassasiyet gösterilmelidir.

2. Materyal ve Metot

Yapılan çalışmada; aynı özelliklere sahip, dört farklı gramaj ve kalınlıkta kartonlar kullanılmıştır. Kartonlar sırasıyla; K-16: 327 g/m² – 16,11 µm, K-18: 348 g/m² -18,06 µm, K-20: 389 g/m² – 20,02 µm, ve K-22: 417 g/m² – 22,38 µm şeklinde isimlendirilmiştir. Kartonlar, Caron 6030 şartlandırma dolabında 22°C ±1 sıcaklık, %40 nem, 22°C ±1 sıcaklık, %65 nem ve 22°C ±1 sıcaklık, %90 nem değerlerinde 24 saat süreyle şartlandırılmıştır. Şartlandırma sonrasında her bir karton dışardaki nem ve sıcaklıktan etkilenmeyecek şekilde ve her bir örnek için en az beş kez olmak üzere Stiffness (bükülme dayanımı direnci), Yırtılma direnci, Kopma ve Uzama direnci testlerine tabi tutulmuştur. Kartonların Stiffness (bükülme dayanımı direnci) TAPPI, T 489 om-15'e göre Gurley stiffness test cihazı kullanılarak, Yırtılma direnci testi TAPPI, T 414 om-12'ye göre TMI yırtılma test cihazı kullanılarak, Kopma ve Uzama direnci testi TAPPI, T 494 om-01'e göre Instron test cihazı kullanılarak test edilmiştir. Ayrıca testler hem su yönünde (Machine Direction, MD) hem de su yönünün tersinde (Cross Direction, CD) uygulanmıştır.

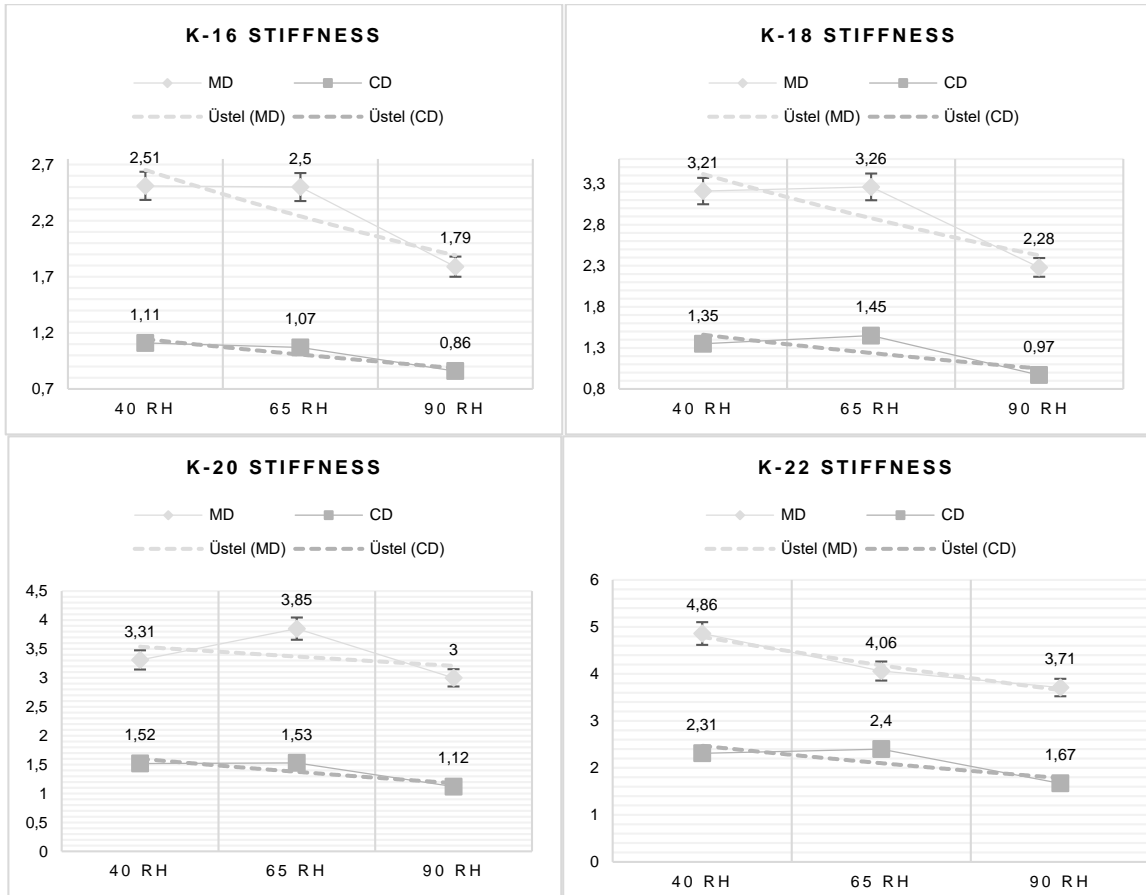
3. Bulgular ve Tartışma

Yapılan testler sonucunda sıcaklık, nem ve karton kalınlığına bağlı olarak kartonların fiziksel dayanımları tespit edilmiştir. Grafikler halinde stiffness, yırtılma, kopma ve uzama değerleri aşağıda verilmiştir.



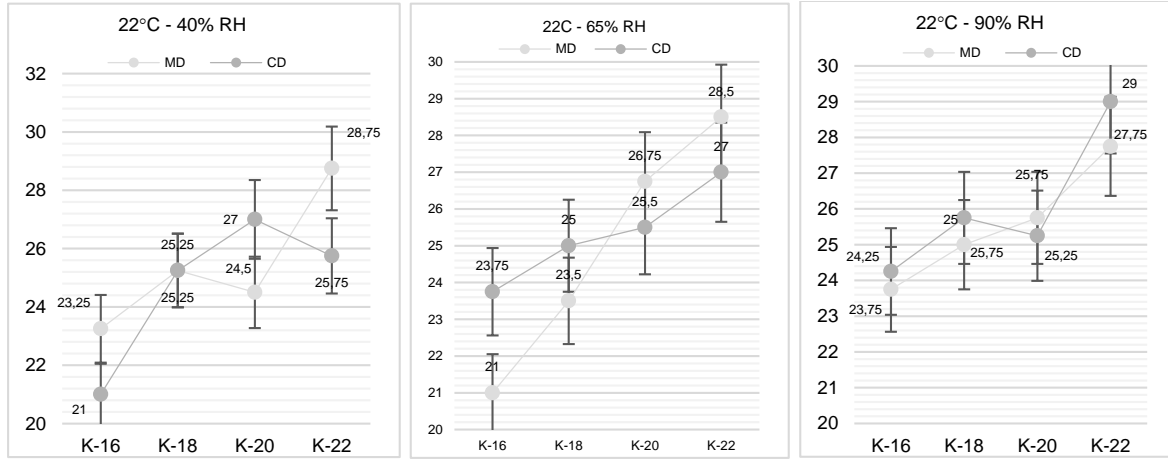
Şekil 4. Karton kalınlıklarına göre Stiffness değerleri

Karton kalınlıklarına göre stiffness değerlerine baktığımızda, kartonların uygulanan üç farklı nem değerinde de hem MD yönünde hem de CD yönünde karton kalınlıkları arttıkça stiffness yani bükülme değerlerinin arttığı tespit edilmiştir.



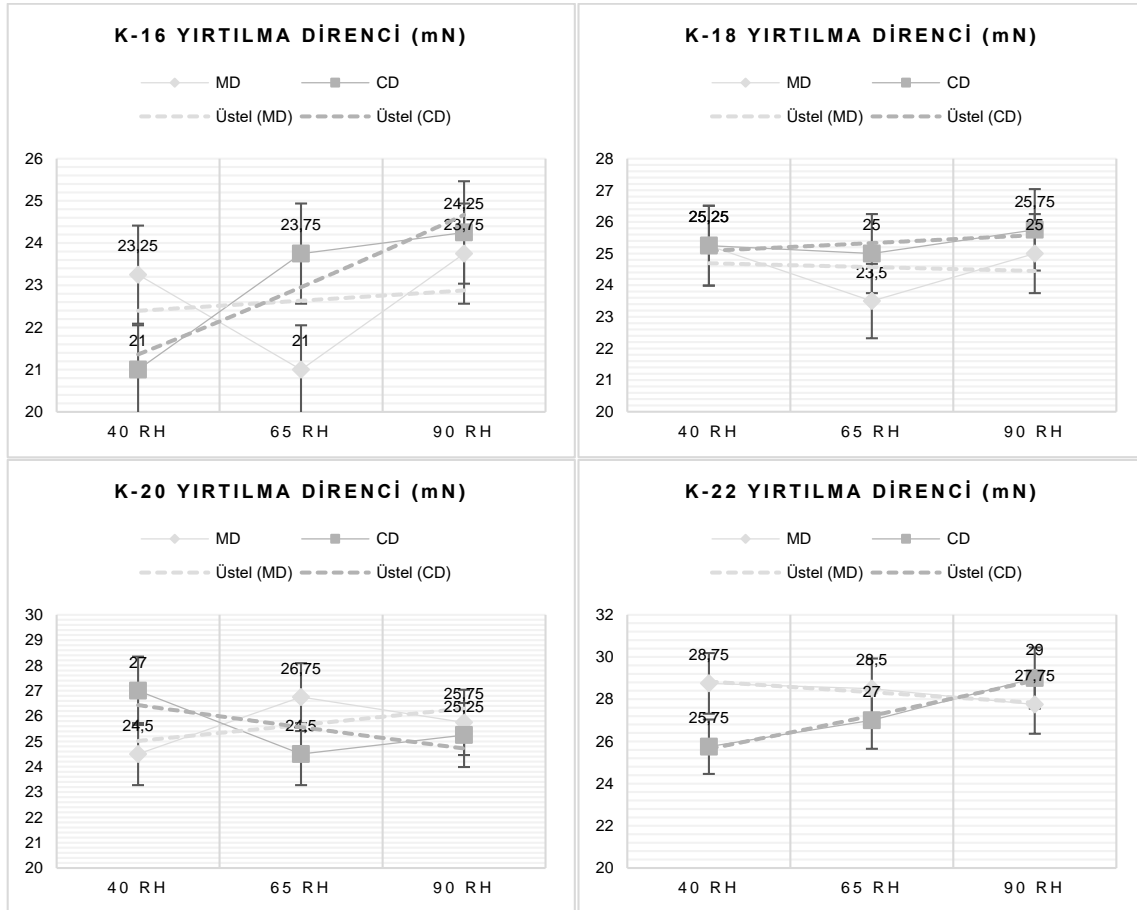
Şekil 5. Nem değerlerine göre Stiffness değerleri

Kartonları kendi içinde fakat farklı nem değerlerinde karşılaştığımızda, bütün karton kalınlıklarında, ortamdaki nem miktarının artması, kartonların hem MD hem de CD yönünde stiffness değerlerinin azalmasına neden olmuştur.



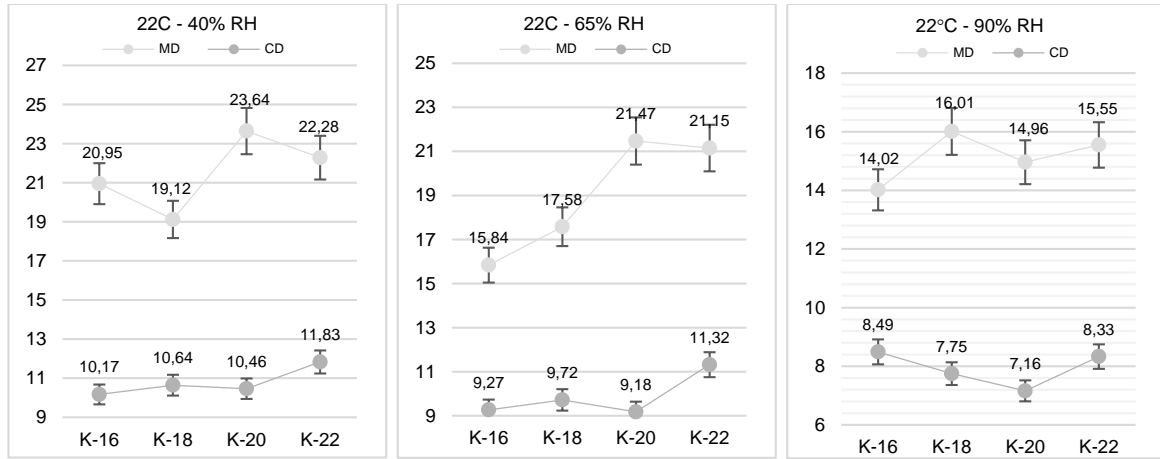
Şekil 6. Karton kalınlıklarına göre yırtılma direnci değerleri

Karton kalınlıklarına göre yırtılma direnci değerlerine baktığımızda, karton kalınlığı arttıkça yırtılma direnci değerinin de arttığı görülmektedir. Bu durum hem MD hem de CD yönleri için geçerlidir, karton kalınlığının artması kartonun fiziksel direncini de artırmıştır.



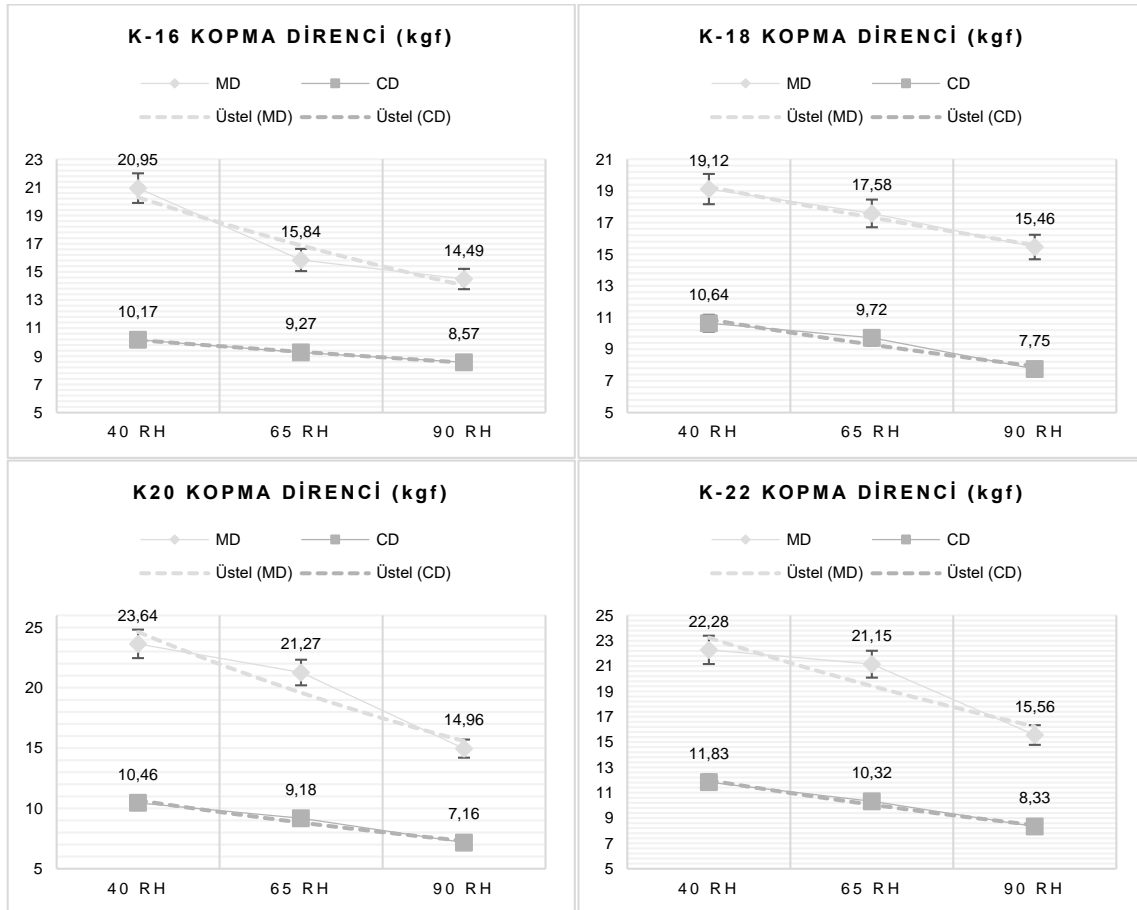
Şekil 7. Nem değerlerine göre yırtılma direnci değerleri

Nem değerlerine göre yırtılma direnci değerlerine baktığımızda, CD yönünde K-20 kartonu dışındaki diğer kartonların yırtılma direncinin arttığı görülmektedir. Ancak MD yönünde ciddi anlamda herhangi bir değişiklik tespit edilememiştir.



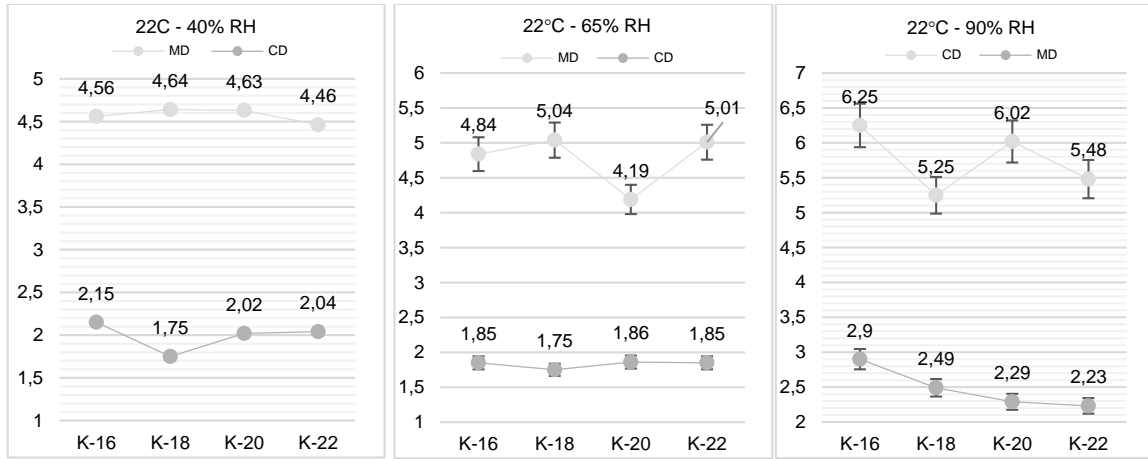
Şekil 8. Karton kalınlıklarına göre kopma direnci değerleri

Karton kalınlıklarına göre kopma direnci değerlerine baktığımızda, genel anlamda hem MD yönünde hem de CD yönünde farklılıklar gözlenmiştir.



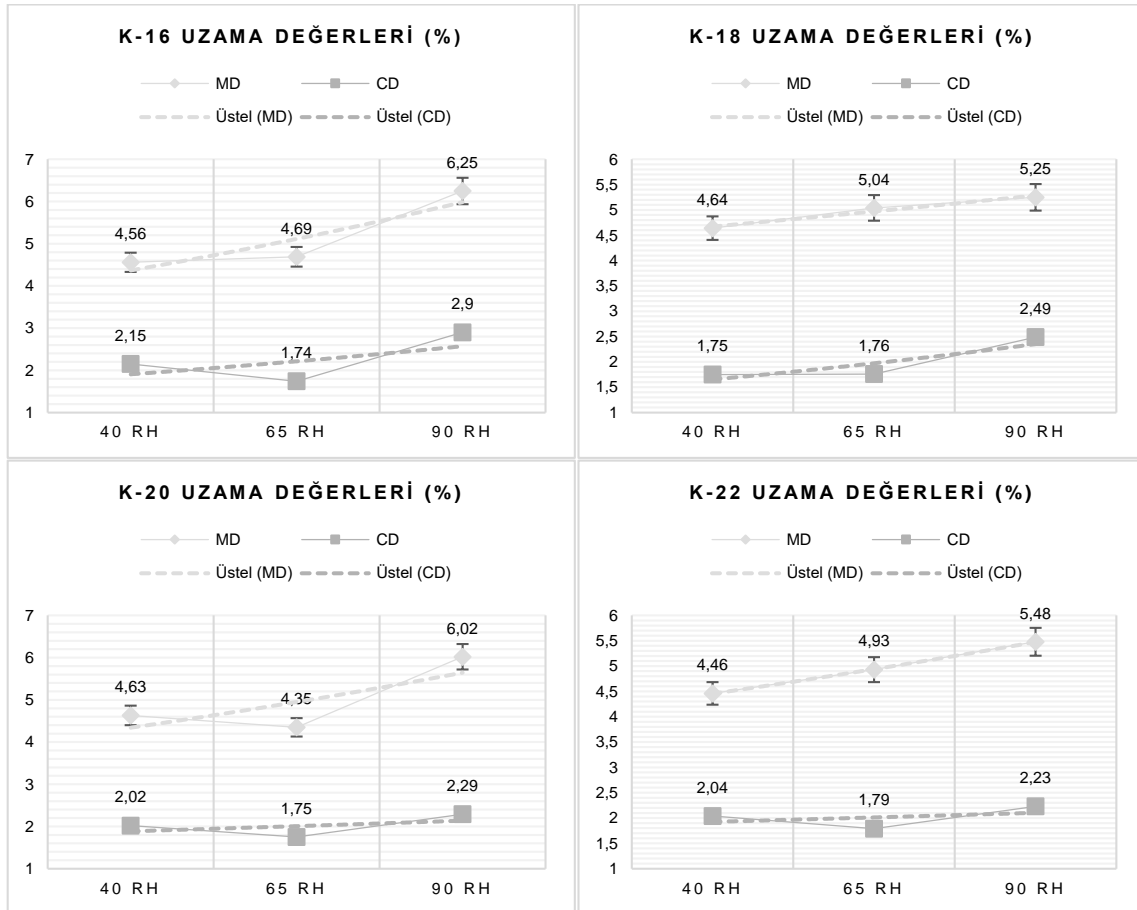
Şekil 9. Nem değerlerine göre kopma direnci değerleri

Nem değerlerine göre kopma direnci değerlerine baktığımızda, bütün karton kalınlıklarının aynı davranışı gösterdiği görülmektedir. Hem MD yönünde hem de CD yönünde tüm kartonların kopma değeri, nem artışı ile birlikte azalma göstermiştir.



Şekil 10. Karton kalınlıklarına göre uzama değerleri

Karton kalınlıklarına göre uzama değerlerine baktığımızda, tüm kartonlarda kalınlık arttıkça CD yönünde uzama değerinin düştüğü tespit edilmiştir. Ancak aynı durum MD yönü için geçerli değildir.



Şekil 11. Karton kalınlıklarına göre uzama değerleri

Karton kalınlıklarına göre uzama değerlerine baktığımızda, tüm karton kalınlıklarında nemin artması ile birlikte uzama değerleri de artmıştır. Bu artış hem MD yönünde hem de CD yönünde gerçekleşmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Kâğıt ve kartonlar karmaşık yapıya sahip malzemelerdir. Lifler arasındaki bağlar ve dolgu maddeleri kâğıdın genel yapısını oluşturur. Bu yapı hem ortam şartlarından hem de kendi içsel yapısından dolayı oldukça hassastır. Bu hassaslığı aslında odunsu ve higroskopik (su çeken) bir yapıya sahip olmasından kaynaklanır. Bu odunsu yapı çevrede bulunan nemi bünyesine alır bu da kâğıt ve kartonların kararlı yapısının etkilenmesine neden olur.

Yapılan çalışmalar da bu doğrultuda sonuçlar göstermiştir. Genel anlamda kartonların ortamda bulunan nemi içerisine kabul etmesi, kartonun dik ve kuvvetli durmasını gerektiren özelliklerinde (stiffness, kopma gibi) aşağı ivme göstermiş ve zayıflatmıştır. İçerisine nem kabul eden liflerin şişerek kararlı yapısından uzaklaşması ve lif çeperinin zayıflaması kartonun genel yapısını da zayıflatmıştır.

Ancak uzama değerlerine baktığımızda, içerisine nem alan liflerin kopma sırasında daha az güce ihtiyaç duyarak, kopma mesafesinin, yani lifin uzama mesafesinin arttığı tespit edilmiştir. Bu da nem alan, yani ıslak olan liflerin daha fazla uzadığını göstermektedir.

Karton kalınlıklarına ise genel anlamda baktığımızda, karton kalınlıkları arttıkça kartonun fiziksel dayanımının arttığı tespit edilmiştir. Karton kalınlığı ne kadar fazla ise dayanımı da o denli fazladır.

Kartonun bulunduğu çevreden bu kadar fazla etkilenmesi, kartonun bulunduğu ortam koşulları hem karton üreticileri hem de kartonu ham madde olarak kullanan ikincil üreticiler için son derece dikkat edilmesi gereken bir unsurdur.

Kaynaklar

1. **Caulfield DF (1978)**. The effect of cellulose on the structure of water, Fiber Water interactions in papermaking, H. Corte, ed. Wm. Clowes and Sons, Ltd., London.
2. **Caulfield DF (1988)**. Dimensional Stability of Paper: Papermaking Methods and Stabilization of Cell Walls, 1988. *In*: Suchsland, Otto, ed. Wood science seminar 1: Stabilization of the wood cell wall; 1987 December 15-16; East Lansing, MI. East Lansing, MI: Michigan State University: 87-98.
3. **Haslach Jr, HW (2000)**. The Moisture and Rate-Dependent Mechanical Properties of Paper: A Review. September, *Mechanics of Time-Dependent Materials* 4(3):169-210.
4. **URL-1**. How Humidity Affects Materials, Erişim tarihi: 25.11.2018 (<https://www.armstronginternational.com/common/hvacsource/humidityaffects.pdf>)
5. **Ozcan A, Zelzele OB (2017)**. The Effect of Binder Type on the Physical Properties of Coated Paper, *MSU J. of Sci.*, 5 (1), p 399-404.
6. **Parker, ME, Bronlund, JE, Mawson AJ (2006)**. Moisture Sorption Isotherms for Paper and Paperboard in Food Chain Conditions, *Packaging Technology And Science*, 19, 193-209.
7. **Paunonen, S (2010)**. Influence of moisture on the performance of polyethylene coated solid fiberboard and boxes, Norwegian University of Science and Technology, PhD thesis.
8. **Tutak D (2006)**. Ofset Baskılı Lamine Dış Ambalajlarda Bağlı ve Mutlak Nemin Dayanıma Etkisinin İrdelenmesi, Tüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
9. **Uchino T, Tanaka F, Hamanaka D, Nakano Y (2010)**. Moisture Content And Strength Of Corrugated Cardboard Exposed to a Nano-Sized Mist, *Acta Hort.* 880, 533-537.



Farklı Biyokütlelerden Elde Edilen Nişasta ile Akıllı Biyoplastik Malzeme ve Odun Biyoplastik Kompozit Üretimi

Ferhat ÖZDEMİR^{1*}, Doğu RAMAZANOĞLU²

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 46060, Kahramanmaraş

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, 46060, Kahramanmaraş

Öz

Bu çalışmanın amacı, petrol türevi ambalajların insan sağlığına ve çevreye verdiği zararı en aza indirebilmek için farklı biyokütlelerden elde edilen nişasta esaslı çevre dostu alternatif akıllı biyoplastik ve odun biyokompozit ambalaj malzemelerinin üretilmesidir. Bu malzemelerden, biyoplastik özellikte olan A, B, C ve D numunelerinin üretim şartları aynı olup; A ve B numuneleri üretiminde buğday nişastası kullanılmıştır. İçerdikleri yağ miktarları sırasıyla 4 ve 2 ml'dir. C ve D numunelerinin yapımında mısır nişastası kullanılmıştır. Yağ içerikleri sırasıyla, 4 ve 2 ml'dir. Akıllı odun biyokompoziti olarak üretilen E, F ve G numunelerinin üretiminde sırasıyla, % 25, % 50 ve % 75 oranında mısır nişastası ve içerdikleri yağ miktarı 4 ml olarak sabitlenmiştir. Petrol türevi ambalaj malzemelerine alternatif olması hedeflenen numunelerin sudaki çözünme (%), su alma (%), yoğunluk (g/cm³) ve yüzey pürüzlülüğü değerleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; en yüksek ve en düşük suda çözünme değerleri sırasıyla % 100 ile D numunesi ve % 8,01 ile F numuneleridir. Suda alma (%) değerleri, en yüksek % 242 ile B numunesi en düşük ise % 108 değeri ile E numunesi bulunmuştur. Yüzey pürüzlülüğü sonucu R_a, R_z ve R_{max} değerleri sırasıyla, 3.53, 18.8 ve 25.1 µm olarak en iyi A numunesi ve 10.4, 43.8 ve 55.0 µm değerleri ile en pürüzlü yüzey olarak D numunesinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Petrokimya, biyokütle, akıllı biyoplastik, akıllı odun biyoplastik kompozit

Production of Bioplastic Composite and Wood Bioplastic Composite with Starch from Different Biomasses

Abstract

The aim of this study is to produce environmentally friendly alternative smart bioplastic and wood biocomposite packaging materials obtained from different biomasses in order to minimize the harm to human health and environment of petroleum derived packages. The production conditions of the A, B, C and D samples of these materials, which are bioplastic, are the same; Wheat starch was used to produce A and B samples. The amount of fat they contain is 4 and 2 ml respectively. Corn starch was used to make C and D samples. they contain 4 and 2 ml respectively. In the production of E, F and G samples produced as smart wood biocomposite, including 25%, 50% and 75% corn starch respectively and the amount of fat they contain were fixed as 4 ml. Dissolution (%), water uptake (%), density (g/cm³) and surface roughness values of the samples which were targeted to be alternative to petroleum derived packaging materials were determined. According to the results obtained; The highest and lowest water dissolution values are 100 % D sample and 8.01 % F sample respectively. The highest and lowest absorbance (%) value were found respectively as 242 % for sample B and 108 % for sample E. As a result of surface roughness measurements, R_a, R_z and R_{max} values were determined as 3.53, 18.8 and 25.1 µm for sample A and 10.4, 43.8 and 55.0 µm for sample D, respectively. Thus, sample A has the smoothest surface and sample D has the roughest surface.

Keywords: Petrochemical, biomass, smart bioplastics, smart wood bioplastic composite.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Ferhat ÖZDEMİR (Dr.); Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 46060, Kahramanmaraş - Türkiye. Tel: +90 (344) 300 1752, Fax: +90 (344) 300 1712, E-mail: ferhatozd@hotmail.com

ORCID No: 0000-0002-2282-1884

Geliş (Received) : 10.04.2019

Kabul (Accepted) : 12.06.2019

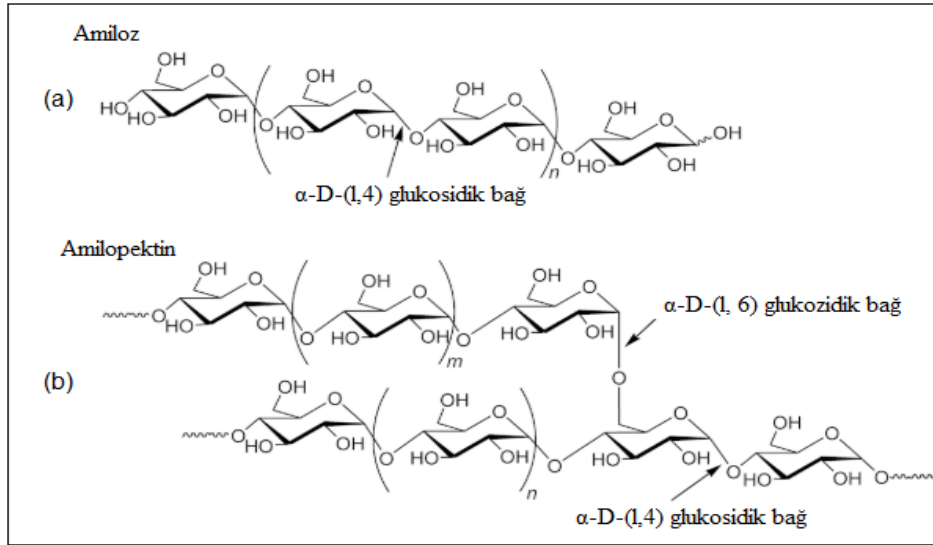
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Bugün, sentetik polimer ya da petrokimyasal plastikler olarak tanımladığımız polietilen tereftalat (PET), polietilen (PE), polistiren (PS), poliamidler (PA) gibi birçok ürün, ambalaj malzemesi üretiminin temelini oluşturmaktadır (Sharma ve ark. 2017); (Özdemir ve Ramazanoğlu, 2018). Dünyanın enerji ihtiyacının büyük bir çoğunluğunu karşılayan petrolün % 6-8' lik kısmı bu tür sentetik polimerlerin üretiminde kullanılmaktadır. Ama bu oran küçük miktarda gibi gözükse de toplam tüketime sağladığı katkı ile ham petrol fiyatlarında artışa neden olmaktadır (Averous ve ark. 2001). Aynı zamanda, sentetik polimerler, tarımdan otomobile, inşaat sektöründen spor aletlerinin üretimine kadar birçok alanda kullanıldığı için tüketim oranı gelişen sanayileşme ve nüfus miktarı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Geri dönüşümü olmayan bu sentetik polimerler çevre için ciddi tehdit oluşturmaktadır (Özdemir ve Ramazanoğlu, 2018). Özellikle, bu sentetik polimerlerden yapılmış plastik poşetler doğada uzun yıllar bozulmadan kalmaktadırlar (Tharanathan, 2003).

Son 10 yılda, plastik endüstrisi ve akademik kuruluşlar bir araya gelerek petrokimyasalların yerine, yenilenebilir ham madde arayışı ile ilgili çalışmalar yapmaya başlamıştır (Avella ve ark. 2009). Böylelikle yenilenebilir kaynaklardan elde edilecek plastikler petrole olan bağımlılığı azaltacak aynı zamanda petrol türevi muadillerinin yerini alarak çevre kirliliğinin kısmen azalmasına neden olacaktır (Stevens, 2002). Doğal polimerleri sentetiklerden ayıran en önemli fark yapılarında bulunan ve biyoçözünür olmalarını sağlayan oksijen (O₂) ve azot (N₂) gazlarıdır (Biliaderis, 1998). Biyolojik esaslı polimerler fosil kaynaklı polimerlerin yerini alırken çevreye verdikleri toksik etkisinde azaltılması gibi önemli bir avantaj sağlamaktadırlar (Imre ve Pukanszky, 2013).

Yeryüzündeki tüm organik malzemelerin %75'i polisakkaritlerden oluşmaktadır. En önemli polisakkarit nişastadır. Bitkiler nişastayı kendi bünyelerinde sentezler ve enerji rezervleri olarak biriktirirler. Daha çok bitkilerin tohum ve köklerinde bulunan nişasta dünya genelinde en çok mısırdan elde edilir (Asaf, 2008). Bitkilerin bir dizi yaş proseslere maruz bırakılması ile ekstrakte edilen nişasta, anhidroglikoz polimerleri olan amiloz ve amilopektinden oluşur (Şekil 1.) Amiloz esas olarak α -D-(1,4) glukosidik bağları ile bağlı olan doğrusal bir polimerdir (Şekil 1.a).



Şekil 1. Nişastanın yapısındaki anhidroglikoz polimerleri olan (a): Amiloz ve (b): Amilopektin yapıları Prabhu ve Prashantha, (2016).

Şekil 1.b'deki gibi α -D-(1,5) glukosidik bağlarla amilozların birbirinebağlanmasıyla oluşan periyodik dallı yapılar amilopektinleri oluşturur. Nişastadaki amiloz ve amilopektin içeriği nişastanın ait olduğu biyokütleyle bağlıdır. (Prabhu ve Prashantha, 2016); (Özdemir ve Ramazanoğlu, 2018). Nişasta mısır, buğday, pirinç, patates, vb. bitkilerde bolca bulunmaktadır (Ali ve ark. 2017). Nişasta, çevre dostu malzemelerde büyük oranlarda kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, petrol türevi polimerler kullanılarak üretilen plastik malzemelerin insan ve çevre sağlığına verdiği zararın önlenmesi için farklı biyokütleler olan mısır ve buğday nişastaları kullanılarak biyoplastik ve kompozit üretilebilirliği ile üretilen bu akıllı malzemelerin bazı fiziksel ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

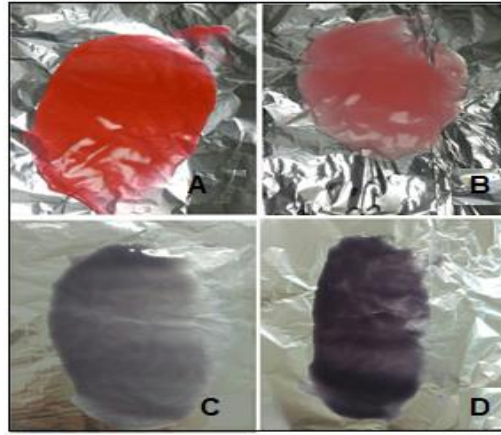
2.1. Materyal

Mısır ve buğday nişastası, elma sirketi (% 4-5 asetik asit), ayçiçek yağı Kahramanmaraş'ta bulunan yerel bir marketten, Kızılçam odunu (60 mesh) ise KSÜ Orman Fakültesinde elde edilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Buğday ve mısır nişastasından biyoplastik eldesi

A numunesi koyu kırmızı renkte olup (Şekil 2.a) yapımı için 2.5 gram buğday nişastası hassas terazide tartılmıştır. İçerisinde 25 ml saf su bulunan 500 ml'lik behere alındı üzerine nişastanın uzun zincir moleküllerinin kırılması için 3 ml (% 4-5) asetik asit (CH_3COOH) eklenmiş ve bir müddet karıştırılmıştır. Daha sonra üzerine kırılan polimer zincirlerinin tekrar rekristalize olması için plastikleştirici olarak 4 ml ayçiçek yağı eklenmiş ve manyetik karıştırıcı yardımıyla jelleşme oluncaya kadar yaklaşık $75\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 15 dk. ısıtılmıştır. Daha sonra alüminyum folyo kağıdı üzerine serilerek $120\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 45 dakika kurumaya bırakılmıştır. Pembe renkli olan B numunesinin (Şekil 2.b) eldesi A numunesi ile aynı olup sadece 4 ml yerine 2 ml yağ eklenmiştir. Aynı yöntem mısır nişastası ile de yapılmış ve 2 ml yağ eklenerek C numunesi (Şekil 2.c), 4 ml yağ eklenerek D numunesi üretilmiştir (Şekil 2.d).



Şekil 2. Buğday ve mısır nişastaları kullanılarak elde edilen biyoplastikler; (a): 2,5g buğday nişastası ve 4 ml yağ, (b): 2,5g buğday nişastası ve 2 ml yağ, (c): 2,5g mısır nişastası ve 2 ml yağ, (d): 2,5g mısır nişastası ve 4 ml yağ içermektedir.

2.2.2. Akıllı odun-biyoplastik kompozitlerinin hazırlanışı.

Akıllı odun-biyoplastik kompozitlerinin hazırlanmasında buğday nişastası yerine mısır nişastasının kullanılması tercih edilmiştir. Bunun nedeni, mısır nişastasının suya karşı direncinin buğday nişastasından daha iyi olmasıdır (Özdemir ve Ramazanoğlu, 2018). E numunesi için 2.5 gram, F numunesi için 5 gram ve G numunesi için 7.5 gram mısır nişastası tartılarak üzerlerine 60 mesh'lik 2.5'er gram kızılçam odunu eklenmiştir. Daha sonra sırasıyla bu karışımlar (odun unu/ mısır nişastası) 500 ml'lik behere alınmış, üzerlerine 50 ml saf su eklenmiş ve karıştırılmıştır. Karışıma 6 ml % 4-5 asetik asit (CH_3COOH) ve 4 ml ayçiçek yağı eklenmiştir. Jelleşme gözlemleninceye kadar $75\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 15 dk. ısıtılmıştır. Şekil 3'te sırasıyla, % 25, % 50 ve % 75 oranında mısır nişastası içeren odun plastik jel numuneler E, F ve G kodları ile verilmiştir. Jel kıvamında olan bu karışımlar alüminyum folyo üzerine serilerek, $120\text{ }^\circ\text{C}$ 'de 45 dakika boyunca kurutulmuştur.



Şekil 3. Akıllı odun biyoplastik kompozitlerin (E): %25 mısır nişastası (F): %50 mısır nişastası (G): %75 mısır nişastası.

Çözünürlük testi 1992 yılında Gontard ve arkadaşları tarafından denklem (1)'e göre belirlenmiştir. Her bir numuneden 2 cm çapında numune örnekleri alınarak, 24 saat boyunca 105° C'de kurutma ve sterilizasyon fırınında inkübe edilmiştir. Daha sonra, örnekler tartılmış (W_i) 175 rpm' de 50 ml saf suyun içerisinde çalkalanmıştır. Sudan çıkarılan numuneler tekrar kurutulup tartılmış ve denklemde yerine konulan değerler sonucunda akıllı biyoplastik ve odun biyokompozit numunelerinin sudaki çözünürlükleri hesaplanmıştır.

$$S = (W_i - W_f) / W_i \times 100 \quad (1)$$

W_i : Başlangıçtaki kütle; W_f : Son kütle.

2.2.4. Su Alma (%)

24 saat suda bekletildikten sonra tartım ölçüleri alınan akıllı biyoplastik ve odun biyoplastik kompozitlerinin su alma (%) değerleri (2)'de verilen formüle göre hesaplanmıştır

$$SA = [(M_y - M_k) / M_k] \times 100 \quad (2)$$

M_k = Örneğin ilk ağırlığı (g); M_y = Örneğin suda bekledikten sonraki ağırlığı (g); SA = su alma oranı (%) olarak verilmiştir.

2.2.5. Yoğunluk testi (g/cm^3)

Numunelerin laboratuvar şartlarındaki hava kuru ağırlıkları ölçüldü. Daha sonra, oda sıcaklığında numuneler suya daldırılarak sudaki ağırlıkları ölçülmüştür. Daldırma öncesi ve sonrası ağırlıkları alınan numunelerin yoğunlukları (3)'de verilen eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$Yoğunluk (g/cm^3) = [M_h / M_s] \quad (3)$$

Burada; M_h = Örneğin havadaki ağırlığı (g); M_s = Örneğin sudaki ağırlığı (g) olarak verilmiştir.

2.2.6. Yüzey pürüzlülüğü (μm)

Buğday ve mısır nişastasından elde edilen biyoplastiklerin yüzey pürüzlülüğü Marsurf M 300 cihazı ile ölçülmüştür (Şekil 4). Burada, (R_a): ortalama pürüzlülük değerini, (R_z): en düşük 5 ve en yüksek 5 toplam 10 noktanın ortalama pürüzlülük değerini ve (R_{max}): en derin ve en yüksek iki tepe noktası arasındaki değeri ifade etmektedir. Yüzey pürüzlülüğü ISO 4287 standardına göre Marsurf M 300 cihazı kullanılarak tespit edilmiştir.

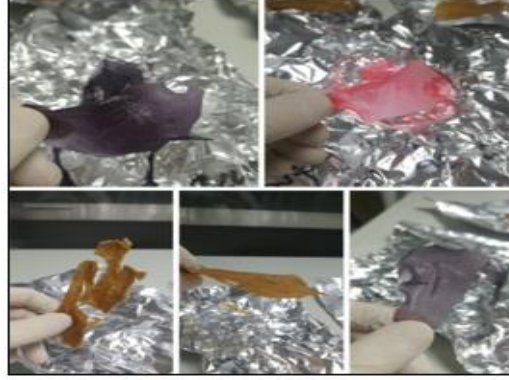


Şekil 4. Akıllı biyoplastik numunelerinin yüzey pürüzlülüğü ölçümleri.

3. Bulgular ve Tartışma

Buğday ve mısır nişastaları kullanılarak elde edilen biyoplastik jellerin kurutma sonrası görüntüleri Şekil 5'te

verilmiştir. Bu biyoplastiklere ait suda çözünme (%), su alma (%), yoğunluk değerleri ile yüzey pürüzlülüğü parametre değerleri belirlenmiştir.



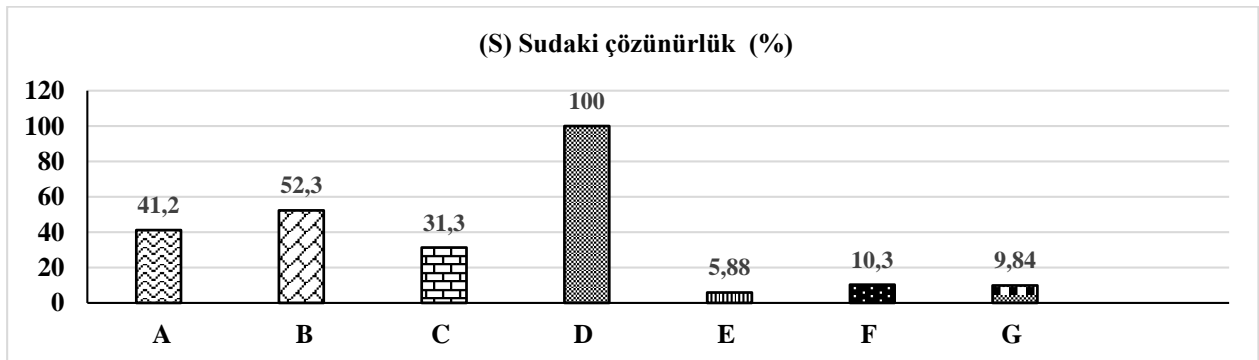
Şekil 5. Buğday ve mısır nişastasından elde edilen akıllı biyoplastik ve odun-biyoplastik kompozitlerinin 120 °C'de 45 dakika kurutma sonrası görüntüleri.

Elde edilen Akıllı biyoplastiklerin ve odun-biyoplastik kompozitlerinin suda çözünme (%) değerleri Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Akıllı biyoplastiklerin ve odun-biyoplastik kompozitlerinin suda çözünme (%) değerleri.

Numune adı	(W _i) Başlangıçtaki kütle (g)	(W _f) Son kütle (g)	(S) Sudaki çözünürlük (%)
A	0.17	0.10	41.2
B	0.30	0.14	52.3
C	0.16	0.11	31.3
D	0.15	0.00	100
E	0.17	0.16	5.88
F	0.29	0.26	10.3
G	0.61	0.55	9.84

Tablo 1'de buğday ve mısır nişastaları ile üretilen biyoplastiklerde en fazla suda çözünme yüzdeleri yağ içeriği fazla olan A ve D numunelerinde sırasıyla %41.2 ve %100 olarak bulunmuştur. Mısır nişastası ile elde edilen biyoplastiklerin sudaki çözünürlükleri içerdikleri yağ miktarı az olsa bile buğday nişasta esaslı biyoplastikten daha fazladır. Buğday nişasta esaslı B numunesi ve mısır nişasta esaslı C numunesinin sudaki çözünürlükleri ise sırasıyla % 52.3 ve % 31.3 olarak hesaplanmıştır. Farklı yapı ve boyuttaki kristallerdeki tahribat farklı kütle kayıplarına neden olmaktadır (Özdemir ve Ramazanoğlu, 2018). Kızılcım odunu ilavesi ile yapılan odun-biyoplastik kompozit numuneleri olan E, F ve G numunelerin suda çözünme yüzdeleri sırasıyla, % 5.88, % 10.3 ve % 9.84' dür. Burada kızılcım odunu ile mısır nişastasının (1:1) oranda karışımı sonucu elde edilen E numunesi su dayanımı en iyi olan akıllı odun biyoplastik kompoziti olarak belirlenmiştir (Şekil 6).

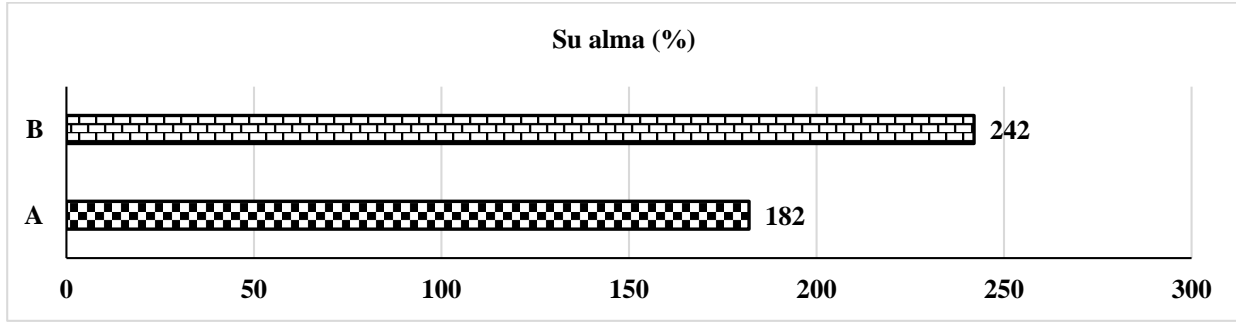


Şekil 6. Akıllı biyoplastik ve odun biyoplastik kompozitlerinin suda çözünme değerleri.

Akıllı biyoplastik ve odun biyokompozitlerinin elde edilen su alma (%) değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

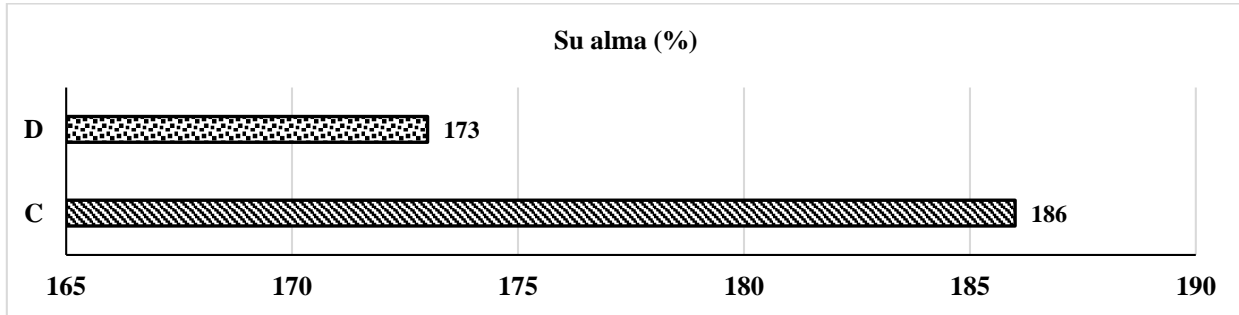
Tablo 2. Su alma değerleri

Numune adı	A	B	C	D	E	F	G
Kuru ağırlık (M_k)	0,17	0,26	0,14	0,15	0,12	0,23	0,25
Yaş ağırlık (M_y)	0,48	0,89	0,40	0,41	0,25	0,51	0,57
Fark	0,31	0,63	0,26	0,26	0,13	0,27	0,32
Su tutma (%)	182	242	186	173	108	117	128



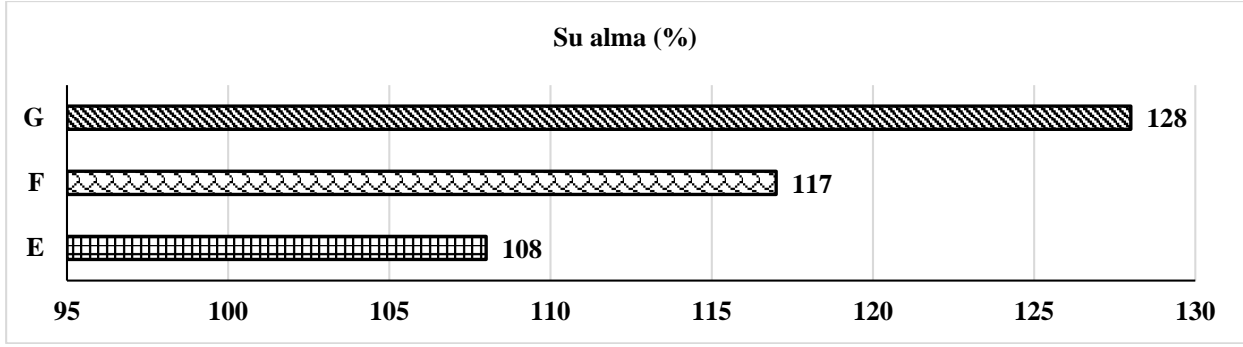
Şekil 7. Buğday nişasta esaslı akıllı biyoplastiklerin su alma (%) yüzdeleri.

Üretim sırasında kullanılan yağ miktarı ile su alma yüzdeleri ters orantılı olarak değişim gözlenmiştir (Şekil 7). 4 ml ayçiçek yağı kullanılarak hazırlanan A numunesinin su alma değeri % 182 iken, 2 ml Ayçiçek yağı kullanılarak hazırlanan B numunesinin su alma değeri % 242 olarak bulunmuştur. Burada plastikleştirici olarak kullanılan yağ hidrofobik yapısı sebebiyle üretilen biyoplastik malzemenin su alma direncini artırdığı düşünülmektedir.



Şekil 8. Mısır nişastasası esaslı akıllı biyoplastiklerin su alma (%) değerleri.

Mısır nişastasası esaslı biyoplastiklerin üretimi sırasında eklenen yağ miktarı ve buna bağlı su alma (%) değerlerinin etkileşimi Şekil 8'de gösterilmiştir. 4 ml ayçiçek yağı kullanılarak hazırlanan D numunesinin su alma değeri % 173 iken, 2 ml Ayçiçek yağı kullanılarak hazırlanan C numunesinin su alma değeri % 186 olarak bulunmuştur. Burada, plastikleştirici olarak kullanılan yağ hidrofobik yapısıyla üretilen biyoplastik malzemenin su direncini geliştirmiştir. Mısır ve buğday olarak farklı iki biyokütleyle ait nişastalar kullanılarak üretilen biyoplastiklerin su almaları içerdikleri yağ oranı ile ters orantılı olarak bulunmuştur. Aynı miktarlarda yağ içeren numuneler kıyaslandığında mısır nişastasası ihtiva eden kompozit numunelerin buğday nişastasası numunelerine oranla su alma oranı daha azdır. Birçok çalışmada bunun nedeni olarak lipit oranı, (Pan ve Jane, 2000), nişasta parçacıklarındaki boyut farklılığı (Whistler ve BeMiller, 1996), içerdikleri amiloz ve Amilopektin Yamin ve ark. (1999) oranları olduğu belirtilmiştir (Özdemir ve Ramazanoğlu, 2018).



Şekil 9. Mısır nişastası esaslı akıllı odun-biyoplastiklerin kompozitlerin su alma (%) değerleri

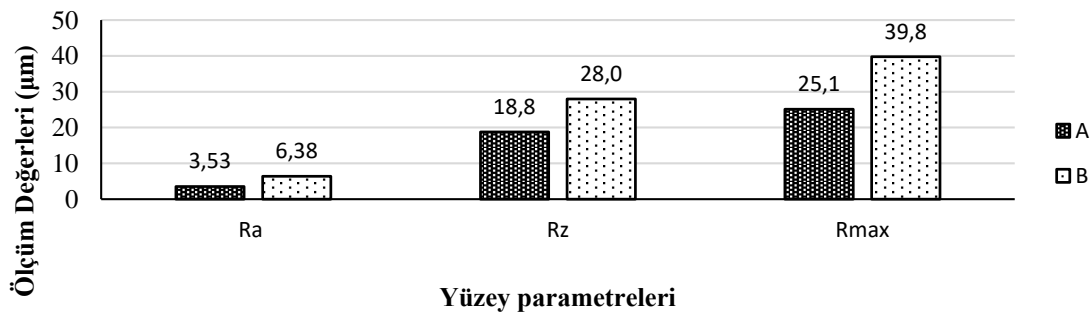
Farklı yüzdelerde mısır nişastası eklenip kızılçam odun unu içerikleri sabit tutulan odun-biyoplastik kompozitlerinin su alma yüzdeleri Şekil 9'da görülmektedir. Burada, nişasta miktarının artması ile su alma yüzdelerinde doğru orantılı bir artış görülmektedir. Kızılçam odun unu ve nişasta partikülleri arasında ısı işlem sonucu oluşan polimerleşmenin sebep olduğu makro moleküller boşluklar daha fazla suyun kompozit yapısında tutulmasına neden olduğu düşünülmektedir. Numunelerin elde edilen yoğunluk değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Numunelerin yoğunlukları.

Numune Kodu	A	B	C	D	E	F	G
$M_h = \text{Örneğin havadaki ağırlığı (g)}$	0,193	0,626	0,134	0,440	0,265	0,369	0,451
$M_s = \text{Örneğin sudaki ağırlığı (g)}$	0,188	0,621	0,125	0,421	0,118	0,356	0,437
$d_n = \text{Numuneni yoğunluğu (g/cm}^3\text{)}$	1,03	1,01	1,07	1,05	2,25	1,04	1,03

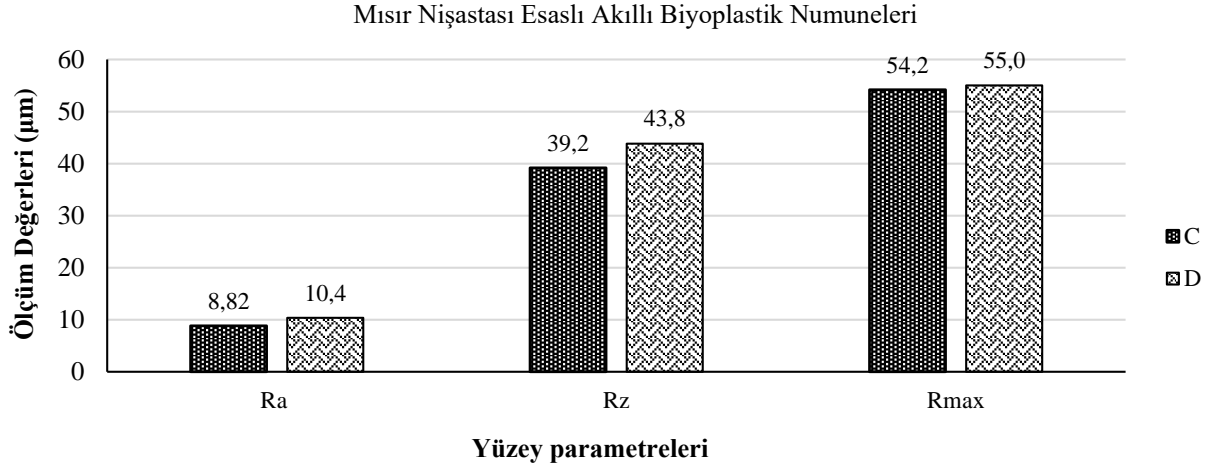
Tablo 3'te görüldüğü üzere buğday esaslı biyoplastik numuneleri olan A ve B numunelerinin yoğunlukları sırasıyla 1.03 ve 1.01 g/cm³ olarak hesaplanmıştır. Mısır esaslı biyoplastik numuneleri olan C ve D numuneleri ise 1.07 ve 1.05 g/cm³ olarak bulunmuştur. Burada, mısır nişastasından üretilen biyoplastiklerin yoğunluğu buğday nişastasından elde edilen biyoplastiklerden daha fazladır. Daha hafif bir biyoplastik üretimi için buğday nişastasının kullanılması bir avantaj sağlayabilir. Akıllı biyoplastik numuneler arasında B ve C numuneleri daha az yağ kullanılarak üretilen biyoplastiklerdir. A ve D numuneleri ise daha fazla yağ (plastikleştirici) kullanılan numunelerdir. Yoğunluk değerleri ile kıyaslama yapıldığında biyoplastik malzemelerin üretiminde kullanılan yağ miktarının nihai ürünün yoğunluğu üzerinde bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Akıllı odun-biyoplastik kompozitlerine ait E, F ve G numunelerinin yoğunluk değerleri sırasıyla 2.25, 1.04 ve 1.03 g/cm³ olarak ölçülmüştür. Odun unu miktarının sabit, mısır nişastası miktarlarının farklı olduğu bu üç akıllı odun-biyoplastik kompozit numunesinde kullanılan mısır nişastası miktarındaki artış malzemenin daha hafif olmasını sağlamıştır. Bunun nedeni hidrofobik özellik gösteren mısır nişastası moleküllerinin (Özdemir ve Ramazanoğlu, 2018) hidrofilik özellik gösteren odun ununu çevreleyerek birbirlerinden uzaklaştırmasıyla meydana gelen boşlukların birim alana düşen kütle miktarını azalmasından kaynaklı olabilir. Buğday nişastasından üretilen biyoplastiklerin yüzey pürüzlülüklerine ait Ra, Rz ve Rmax parametre değerleri Şekil 10'da verilmiştir.

Buğday Nişastası Esaslı Akıllı Biyoplastik Numuneleri



Şekil 10. Buğday nişastasından üretilen biyoplastiklerin yüzey pürüzlülük değerleri.

Buğday nişasta esaslı biyoplastiklerin yüzey pürüzlülüğü ölçümlerinde içerdikleri yağ oranı ile ters orantılı olarak iyileşme görülmektedir. Şekil 10'da görüldüğü gibi A numunesinin R_a , R_z ve R_{max} değerleri sırasıyla 3.53, 18.8 ve 25.1 μm iken % 50 daha az yağ içeren B numunesinin değerleri 6.38, 28.0 ve 39.8 μm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 11. Mısır nişastasından üretilen biyoplastiklerin yüzey pürüzlülükleri.

Mısır nişastasından üretilen biyoplastik malzemelerin yüzey ölçüm parametreleri olan R_a , R_z ve R_{max} değerleri sırasıyla C numunesi için 8.82, 39.2, 54.2 μm ; D numunesi için 10.4, 43.8 ve 55.0 μm olarak ölçülmüştür (Şekil 11). Bu değerlere bakıldığında biyoplastik buğday nişasta eklenen numunelerden farklı olarak içerdikleri yağ miktarı arttıkça yüzey pürüzlülüğünde artma görülmüştür. Bunun nedeni, farklı biyokütlelere ait olduklarından nişasta boyutlarının karakteristik özellikleri (Whistler ve BeMiller, 1996), içerdikleri lipit oranı, (Pan ve Jane, 2000) amiloz ve amilopektin içeriklerinin farklı olması Yamin ve ark. (1999) ve protein, fosfat, granür yapıları amiloz ve amilopektin oranları nişastanın fonksiyonel özelliklerini ve sanayide kullanım alanlarında belirlemede önemli rol üstlenmektedir (Ölçer ve Akın, 2008). Daha önceki yapılan çalışmalar ışığında, bu çalışmada buğday ve mısır nişastaları ile üretilen biyoplastiklerde kullanılan aynı oranlardaki yağ oranlarının yüzey pürüzlülüğüne olan etkilerinin farklı olması yapılarındaki fonksiyonel grupların değişen miktarlarının bir yansıması olması muhtemeldir. Ayrıca, bu çalışmada üretilen tipik bir akıllı biyoplastik ile günümüz petrol türevi muadil plastiğin satış fiyatı (Tablo 4)'de verilmiştir. Laboratuvar şartlarında üretilen numune muadiline kıyasla en az 6 kat daha maliyetli gibi görülmekte üretilimi için tamamen biyoatık olarakta temin edilebileceği göz ardı edilmemelidir.

Tablo 4. Tipik bir biyoplastiğin maliyet hesabı.

Biyoplastik İçin Gerekli Malzemeler	Fiyatları Kg / ₺	1 Kg İçin Gereken Miktar ve Fiyatlar	1 Kg Biyoplastiğin Maliyeti	1 Kg Petrol türevi Plastiğin Satışı
Mısır Nişastası (M.N.)	8	1000 gr.	8 ₺.	
Ayçiçek Yağı (A.Y.)	12	1600 ml.	19.2 ₺.	60.8 ₺.
Elma Sirkesi (E.S.)	14	2400 ml.	33.6 ₺.	10 ₺.

4.Sonuç ve Öneriler

Günlük hayatta kullandığımız petrol türevi malzemelerin insan sağlığı başta olmak üzere çevre ve diğer yaşam formlarına verdiği zararı engellemek için çevre dostu olarak biyokütle esaslı akıllı biyoplastik ve odun-biyoplastik kompozitlerinin üretilebilirliği hakkında yapılan bu çalışma sonucunda;

1. Sudaki çözünürlükleri içerdikleri yağ miktarına ve nişastanın türüne bağlıdır. Yağ miktarı arttıkça suda çözünme yüzdelerinde azalma görülmüştür. Bunun yanında, mısır nişastası esaslı numunelerin suya dayanımının daha iyi olduğu belirlenmiştir.
2. Biyoplastik numunelerinin su alma yüzdeleri suda çözünürlükte olduğu gibi içerdikleri yağ miktarı

ile ters orantılıdır. Odun-biyoplastik kompozitlerinde ise nişasta miktarı arttıkça su alma yüzdesi artmıştır.

3. Yağ miktarının biyoplastik malzemenin yoğunluğu üzerine bir etkisi tespit edilmemiştir. Akıllı odun-biyoplastik kompozitlerinin içerdikleri nişasta miktarı arttıkça yoğunluk değerlerinde azalma belirlenmiştir.
4. Yüzey pürüzlülük parametrelerinde buğday esaslı biyoplastiklerde yağ içeriği artıkça iyileşme tespit edilirken, mısır nişastası ile yapılan biyoplastik numunelerde yağ miktarı arttıkça yüzey pürüzlülüğünde artış görülmüştür. Yüzey pürüzlülüğü parametre değerleri nişastanın türüne bağlı olarak farklılık göstermiştir.

Kaynaklar

1. **Ali A, Yu L, Liu H, Khalid S, Meng L, Chen L (2017)**. Preparation and Characterization of Starch-Based Composite Films Reinforced by Corn and Wheat Hulls. *Journal of Applied Polymer Science*, 134
2. **Asaf KS (2008)**. Synthesis and Properties of Starch Based Biomaterials. University of Groningen, Groningen.
3. **ASTM D 792 (2004)**. Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement, ASTM International, West Conshohocken, PA.
4. **Averous L, Fringant C, Moro L (2001)**. Starch-Based Biodegradable Materials Suitable for Thermodynamics Packaging. *Starch/Starke*, 53, 368-371.
5. **Avella M, Vlieger JJD, Errico ME, Fischer S, Vacca P, Voipe MG (2009)**. Biodegradable Starch/Clay Nanocomposite Films for Food Packaging Applications. *Food Chemistry*, 93, 548-558.
6. **Biliaderis CG (1998)**. Structures and Phase Transitions of Starch Polymers, in *Polysaccharide Association Structures in Food*. Marcel Dekker, Walter RH, New York, pp. 57-168.
7. **Gontard N, Guilbert S, Cuq JL (1992)**. Edible wheat gluten films: influence of the main process variables on film properties using response surface methodology. *Journal of Food Science and Technology*. (57): pp. 190–195.
8. **Prabhu NT, Prashantha K (2016)**. A Review on Present Status and Future Challenges of Starch Based Polymer Films and Their Composites in Food Packaging Applications, *Polymer Composites*. 39 (7): 2499-2522.
9. **Sharma C, Manepalli PH, Thatte A, Thomas S, Kalarikkal N, Alavi S (2017)**. Biodegradable Starch/PVOH/Laponite RD-Based Bionanocomposite Films Coated with Graphene Oxide: Preparation and Performance Characterization for Food Packaging Applications. *Colloid and Polymer Science*, 295, 1695-1708.
10. **Stevens ES (2002)**. *Green Plastics: An Introduction to the New Science of Biodegradable Plastics*. Princeton University Press, Princeton.
11. **Imre B, Pukanszky B (2013)**. Compatibilization in Bio-Based and Biodegradable Polymer Blends. *European Polymer Journal*, 49, 1215-1233.
12. **ISO 4287 (1984)**. Help file of Ultra Software .Taylor and Hobson.
13. **Ölçer H, Akın B (2008)**. Starch: Biosynthesis, Granule Structure and Genetic Modifications. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (016), 1-12.
14. **Özdemir F, Ramazanoğlu D (2018)**. Nişasta Esaslı Dilatant Sıvıların Akıllı Darbe Absorban Malzemesi Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması 3. Uluslararası Akdeniz Bilim ve Mühendislik Kongresi 24-26 Ekim 2018 Çukurova Üniversitesi, Kongre Merkezi, Adana/Türkiye 1054.
15. **Tharanathan RN (2003)**. Biodegradable Films and Composite Coatings: Past, Present, and Future. *Trends in Food Science and Technology*, 14, 71-78.
16. **Pan DD, Jane JL (2000)**. Internal structure of normal maize starch granules revealed by chemical surface gelatinization. *Biomacromolecules*, 1, 126–132.
17. **Whistler RL, BeMiller JN (1996)**. Starch. In: R. L. Whistler & J. N. BeMiller (Eds), *Carbohydrate chemistry for food scientists* (pp. 117–151). St. Paul, MN: Eagan Press.
18. **Yamin FF, Lee M, Pollak LM, White PJ (1999)**. Thermal properties of starch in corn variants isolated after chemical mutagenesis of inbred line B73. *Cereal Chemistry*, 76, 175–181.



Data Mining and Pixel Distribution Approach for Wood Density Prediction

Timuçin BARDAK¹, Selahattin BARDAK^{*2}, Eser SÖZEN³

¹Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Mobilya ve Dekorasyon Programı, 74100, BARTIN.

²Sinop Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 57000, SİNOP.

³Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 74100, BARTIN.

Abstract

The wood material has strategic importance in economic development. Innovations are the basic premise of commercial success in the wood industry, as in all industries. The density of wood provides valuable information about the physical and mechanical properties of the wood, and it is also directly related to the productivity in the forest industry. Many non-destructive test studies have been conducted to evaluate the physical properties of wood structures. This study was conducted to predict the density of wood in the species of oak (*Quercus robur*) and beech (*Fagus orientalis* L.) using the number of pixels in a grayscale image and data mining. To this purpose, pixel density of data was processed with the data collected from the images of wood specimens. This data was used as descriptor variables in artificial neural networks and random forest algorithm. The designed artificial neural network model and random forest algorithm allowed the prediction of density with an accuracy of 95.19% and 96.36%, respectively for the testing phase. As a result, this study showed that pixel density and data mining have the potential to be used as an instrument for predicting the density of wood.

Keywords: Data mining, artificial neural networks, random forest, digital images, wood

Odun Yoğunluğu Tahmini için Veri Madenciliği ve Piksel Dağılımı Yaklaşımı

Öz

Ahşap, ekonomik kalkınmada stratejik bir öneme sahiptir. Yenilikler, tüm endüstrilerde olduğu gibi ahşap endüstrisinde de ticari başarının temelini oluşturur. Ahşabın yoğunluğu, ahşabın fiziksel ve mekanik özellikleri hakkında değerli bilgiler sağlar ve ayrıca orman endüstrisindeki verim ile de doğrudan ilgilidir. Ahşap yapıların fiziksel özelliklerini değerlendirmek için birçok tahribatsız test çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışma, gri tonlamalı görüntüdeki piksel sayısı ve veri madenciliğini kullanarak meşe (*Quercus robur*) ve kayın (*Fagus orientalis* L.) ağacının yoğunluğunu tahmin etmek için yapıldı. Bu amaçla, ahşap görüntülerden elde edilen piksel yoğunluğu verileri kaydedildi. Bu veriler yapay sinir ağları ve rastgele orman algoritmalarında tanımlayıcı değişkenler olarak kullanılmıştır. Tasarlanan yapay sinir ağı ve rastgele orman algoritmaları, test aşamasında sırasıyla % 95,19 ve % 96,36 doğrulukla yoğunluk tahmini sağlamıştır. Sonuç olarak, bu çalışma piksel yoğunluğunun ve veri madenciliğinin ahşabın yoğunluğunu öngörmede bir araç olarak kullanılma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri madenciliği, yapay sinir ağları, rastgele orman, dijital görüntüler, odun

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Selahattin BARDAK (Doç. Dr.); Sinop Üniversitesi, Sinop Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 57000, Sinop-Türkiye.

Tel: +90 (378) 223 5076, Fax: +90 (378) 223 5062,

E-mail: selahattinbardak@hotmail.com ORCID No: 0000-0001-9724-4762

Geliş (Received) : 08.05.2019

Kabul (Accepted) : 13.06.2019

Basım (Published) : 15.08.2019

1. Introduction

The potential that the wood industry offers for international economies cannot be underestimated. One of the most important parameters for determining wood quality is density (Diaconu et al., 2016). Wood density is a significant wood feature for both solid wood and fiber products in both conifers and hardwoods, and it affects the performance of most wood products (Osborne et al., 2016; Zobel and Jett 1995). At the same time, it is related to the cutting power requirement in woodworking machinery (Chuchala et al., 2014). There are several methods currently used for the quality control of wood density.

Data mining has seen a rapid increase over the years and is being used successfully in various applications. Data science techniques have the potential to benefit other scientific disciplines (Komi et al., 2017). Data mining is the term that is used for methods of discovering hidden patterns and correlations through data to predict the outcomes (Eskandarian et al., 2017). Presently, machine learning is used in many industries. Artificial neural network (ANN) is a numerical model based on the structure and working features of biological neural networks (Simon 1999). The networks can discover the relationship between inputs and outputs (Lin and Lee 1996; Schinker et al., 2003; Tiryaki et al., 2015; Rapidminer 2018). ANN can be used to evaluate data collected by optical, acoustic or other sensors. The important piece of the study research explains the applications for the forecast of technological and sensory aspects by means of different regression tools of ANN. (Lana et al., 2006; Foca et al., 2011). A typical ANN consists of three consistent layers; input layer made of the independent factors, output layer represented by the responses, and a hidden layer(s) in-between made of a certain number of nodes connecting the input layer to the output layer (Tang et al., 2004; Youshia et al., 2017). As shown in Figure 1, the main components of an artificial neuron are inputs, weights, summation function, activation function, and output.

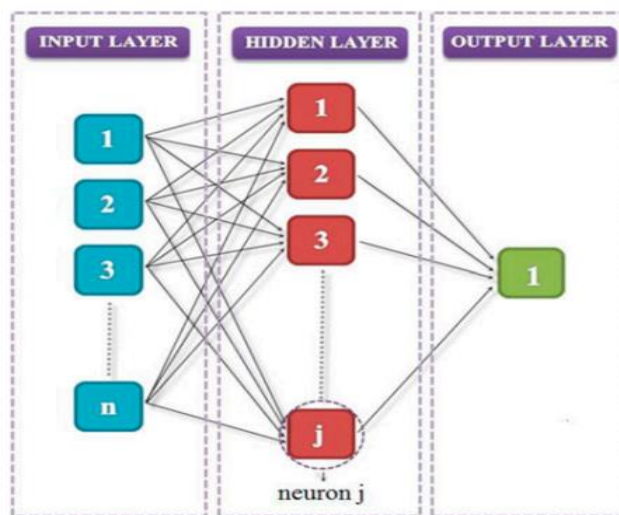


Figure 1. A typical multilayered ANN architecture. (Sözen et al., 2018; Tiryaki et al., 2015).

Random Forest (RF) is a group learning algorithm based on the concept of randomized decision trees. This algorithm has great potential to solve real-world problems (Ao et al., 2019). Random forests models have excellent classification and regression performance. There are two main parts of the theory related to random forests models. The primary is the consistency of the models, i.e. whether they can converge to an optimal resolution as the data set grows infinitely large. The second is the rate of convergence (Sun et al., 2018).

Many studies have shown that digital image processing is a very effective and reliable method for various usage areas (Wu et al., 2012; Zor et al., 2016; Gogebakan and Erol 2018). Image analysis can be defined as the extraction of meaningful information from images. A pixel is the basic logical unit in digital image (Wu and Zhang 2019). Digital 8-bit gray images have the number of pixels at different each grayscale intensity. These pixels can have values in the range of 0 to 255. The values provide information about how bright the image is. (Wang et al., 2019). Bright pixel intensities are represented with high numerical values. 255 is the maximum value. Dark pixels are represented with low values. 0 is the minimum value. Vision technology has existed in the forest product industry since the early 1980s. The most research has been done in the development of automatic visual inspection methods in the wood industry for the presence of defects, However, to the authors' knowledge, studies on the prediction of wood density are quite limited (Khalid et al., 2008). Digital image analysis has the potential to provide more information for wood density measurements (Hryniewicz et al., 2015).

In this paper, a novel method is proposed based on pixel distribution and data mining to predict the density of wood. The results obtained demonstrated that Pixel Intensity, Number of Pixels give valuable information about wood density.

2. Material and Methods

2.1. Materials

In this study, oak (*Quercus robur*) and beech (*Fagus orientalis*) wood were used at different densities. These selected wood samples are frequently used in the forest industry. The moisture content of all samples was 12%. Air dried samples were cut to nominal dimensions of 55 mm x 25 mm x 25 mm. The density of the wood materials was calculated and recorded in accordance with the standard TS 2472.

2.2. Methods

2.2.1. Color Image acquisition and conversion to gray images

Digital images were recorded using LabVIEW Vision Builder AI (National Instruments Corporation, Austin, USA). LabView is a graphical programming language that is produced by National Instruments (Luna-Moreno et al., 2015). The software has many advantages, including the strong connection between the camera and the computer (Shi et al., 2016; Wang et al., 2012). The camera used in the study had a resolution of 1624 px x 1234 px. A computer was connected to the camera with firewire (IEEE1394). All experiments were conducted on CPU i7, 6GB RAM, 2TB Hard Disk Drive (HDD). RGB color images have red, green and blue color spaces. Each color space is 8-bit. With Labview software, red color space was extracted from color image and gray images at 8 bit depth were obtained. Figure 3 shows the color image and the gray image obtained from the color image with the LabView software and its corresponding code.

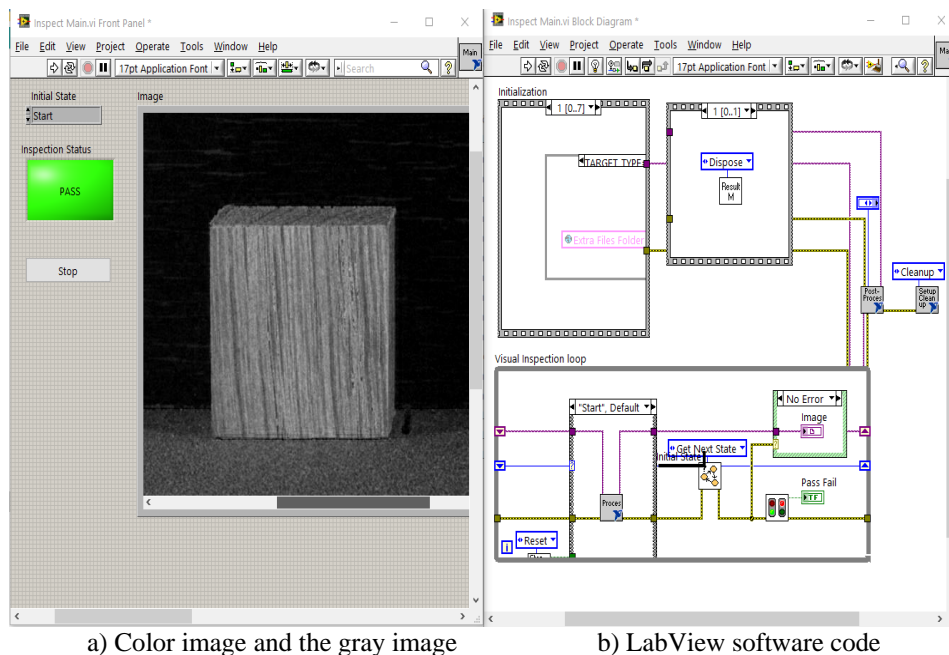


Figure 2 The gray image obtained from the color image.

2.2.2. Collecting pixel data from gray image

The total number of pixels in each grayscale value from gray wood images was recorded with the Labview software. Figure 3 shows a graphical representation of the quantitative distribution of pixels per grayscale value for a sample.

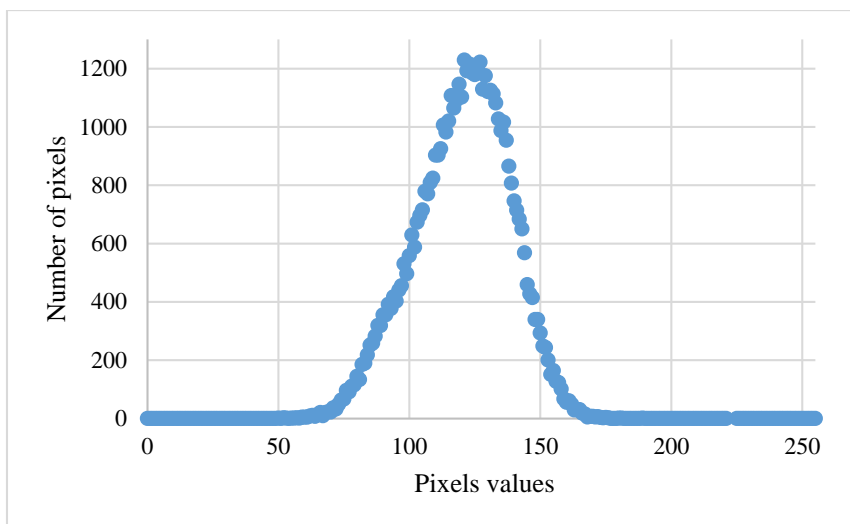


Figure 3. Graphical representation of the quantitative distribution of pixels per grayscale value for a sample.

The data set was created in the number of pixels, pixels values, wood type and wood density obtained. Table 1 shows a part of the data set used in the study. The data set has 1 special attribute, 257 regular attributes. The number of pixels with a value of 0 to 255 and wood type were considered the inputs of the models, while the wood density was the output.

Table 1. A part of the data set used in the study.

Number of samples	Wood density	Wood type	The number of pixels with a value of 0	The number of pixels with a value of 1	The number of pixels with a value of 2
1	0,76	Oak	0	0	0
2	0,72	Oak	0	0	0
3	0,74	Oak	0	0	0
4	0,76	Oak	0	0	0
5	0,69	Oak	0	0	0
6	0,67	Beech	0	0	0
7	0,64	Beech	0	0	0
8	0,81	Beech	0	0	0
9	0,68	Beech	0	0	0
10	0,66	Beech	0	0	0

2.2.3. Models training

RapidMiner software (RapidMiner, Inc., Boston, USA) was used to interrogate the Pixel distribution dataset and build an ANN and RF classifier for predicting the wood density. RapidMiner is a code free modern analytics platform that includes predictive analytics. However, it is widely used in the world and consists of machine learning algorithms (Yadav et al., 2015). This software is used to measure the predicting performance. The number of pixels with a value of 0 to 255 and Wood type were considered the inputs of the ANN and RF models, while the wood density was the output. The dataset consisted of a total 257 attributes and 480 instances. The recorded data was divided into two parts: training (80%) and testing data (20%). RapidMiner is used with operators and there is an operator for every need of data mining. Figure 4 shows RapidMiner operation for model production (Random Forest and Artificial neural networks) with operators.

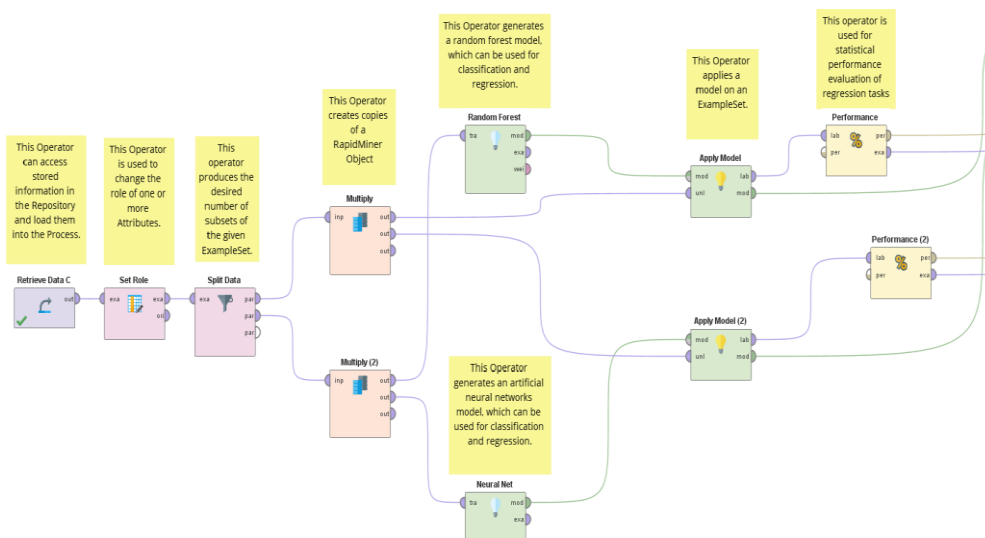


Figure 4. RapidMiner operation for model production (Random Forest and Artificial neural networks) with operators.

The parameters of the models are optimized with the rapidminer software. Figure 5 shows the process used for optimization (Number of trees, maximal depth, hidden layers and training cycles).

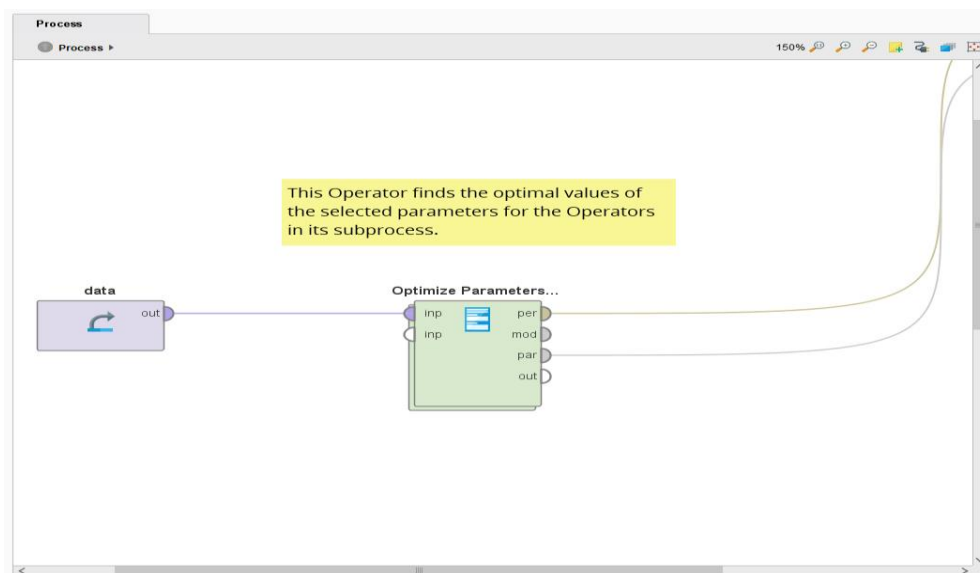


Figure 5 The process used for optimization.

To test model efficiency, the correlation, root mean squared error, absolute error, relative error, spearman rho and kendall tau were calculated. Table 2 shows the parameters of the models.

Table 2. The parameters of the models.

Decision Tree		Artificial neural network	
Number of trees	32	Hidden layers	2
Criterion	least square	Training cycles	200
maximal depth	19	Learning rate	0,01

The average relative error (E_r), root mean square error (RMSE) and are good indicator of the performance of a particular model. The equations used for performance are shown below:

$$E_r = \frac{|O - A|}{A} \times 100 \tag{1}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (t_i - td_i)^2} \tag{2}$$

In Equations (1-2), O is the predicted values, A is the experimental values, t_i is the experimental values, td_i is the predicted values, N is the total number of samples, and \bar{td} is the average of predicted values.

3. Result and Discussion

3.1. Wood Density

The density values of the oak and beech wood are given in Table 3. Density values of the samples varied between 0.572 and 0.891 g/cm³.

Table 3. The density values of the oak and beech wood.

Wood Type	Average (g/cm ³)	Deviation	Number of Samples
Oak	0,749	0,0534	240
Beech	0,704	0,0540	240

3.2. Artificial Neural Networks and Random Forest

In the present study, ANN and RF model were used to evaluate the prediction results for wood density. The error between the experimental and predicted values of wood density for testing data are given in Table 4.

Table 4. the error between experimental and predicted values of wood density for testing data.

Sample number	Wood density	ANN Prediction (Wood density)	RF Prediction (Wood density)	Error (%) ANN	Error (%) RF
1	0,762	0,744	0,703	2,30	7,67
2	0,791	0,796	0,778	-0,63	1,64
3	0,714	0,730	0,730	-2,25	-2,25
4	0,741	0,754	0,735	-1,70	0,81
5	0,771	0,879	0,766	-13,94	0,72
6	0,750	0,759	0,758	-1,17	-1,08
7	0,768	0,760	0,768	1,05	0,00
8	0,700	0,753	0,710	-7,55	-1,36
9	0,728	0,726	0,748	0,32	-2,69
10	0,681	0,643	0,700	5,57	-2,85

Table 3 continues

11	0,721	0,745	0,738	-3,26	-2,41
12	0,821	0,789	0,775	3,89	5,64
13	0,710	0,768	0,758	-8,16	-6,83
14	0,700	0,722	0,710	-3,14	-1,36
15	0,801	0,840	0,811	-4,92	-1,28
16	0,732	0,752	0,726	-2,75	0,78
17	0,648	0,733	0,761	-13,15	-17,48
18	0,724	0,741	0,759	-2,37	-4,94
19	0,689	0,722	0,701	-4,74	-1,73
20	0,691	0,700	0,687	-1,24	0,62
21	0,686	0,701	0,694	-2,25	-1,23
22	0,768	0,727	0,722	5,29	6,03
23	0,765	0,724	0,702	5,29	8,16
24	0,725	0,742	0,714	-2,33	1,54
25	0,603	0,684	0,667	-13,40	-10,57
26	0,712	0,689	0,670	3,30	5,93
27	0,711	0,661	0,675	7,06	5,10
28	0,680	0,616	0,648	9,38	4,61
29	0,639	0,704	0,703	-10,22	-10,05
30	0,608	0,695	0,658	-14,30	-8,17
31	0,608	0,665	0,638	-9,30	-4,93
32	0,675	0,710	0,697	-5,16	-3,22
33	0,733	0,720	0,720	1,71	1,75
34	0,698	0,714	0,708	-2,36	-1,50
35	0,713	0,721	0,713	-1,07	-0,01
36	0,779	0,753	0,745	3,29	4,38
37	0,768	0,774	0,770	-0,81	-0,23
38	0,794	0,754	0,770	5,00	2,98
39	0,723	0,723	0,719	0,01	0,51
40	0,692	0,666	0,664	3,77	4,02
41	0,672	0,652	0,650	3,05	3,28
42	0,712	0,760	0,750	-6,76	-5,37
43	0,754	0,741	0,745	1,62	1,13
44	0,759	0,746	0,753	1,77	0,78
45	0,757	0,780	0,763	-3,12	-0,81
46	0,754	0,755	0,751	-0,22	0,32
47	0,759	0,748	0,760	1,32	-0,20
48	0,750	0,768	0,777	-2,48	-3,69
49	0,779	0,790	0,785	-1,37	-0,74
50	0,649	0,633	0,665	2,46	-2,49
51	0,800	0,781	0,798	2,38	0,30
52	0,820	0,791	0,791	3,63	3,60
53	0,775	0,764	0,772	1,39	0,32

Table 3 continues

54	0,767	0,767	0,762	0,10	0,63
55	0,739	0,752	0,750	-1,74	-1,37
56	0,710	0,743	0,718	-4,63	-1,14
57	0,625	0,742	0,707	-18,66	-13,02
58	0,718	0,719	0,707	-0,17	1,50
59	0,789	0,726	0,743	8,05	5,84
60	0,779	0,799	0,770	-2,60	1,15
61	0,760	0,722	0,733	4,97	3,57
62	0,813	0,734	0,710	9,70	12,64
63	0,610	0,714	0,660	-17,12	-8,30
64	0,658	0,704	0,691	-7,04	-5,03
65	0,693	0,720	0,712	-3,91	-2,68
66	0,703	0,677	0,673	3,66	4,24
67	0,696	0,720	0,720	-3,51	-3,43
68	0,751	0,720	0,689	4,20	8,29
69	0,621	0,721	0,656	-16,11	-5,76
70	0,603	0,697	0,654	-15,61	-8,57
71	0,772	0,718	0,688	7,07	10,99
72	0,677	0,598	0,655	11,68	3,16
73	0,711	0,646	0,712	9,08	-0,10
74	0,750	0,746	0,730	0,53	2,72
75	0,757	0,743	0,735	1,93	2,95
76	0,772	0,751	0,739	2,77	4,25
77	0,781	0,786	0,755	-0,62	3,27
78	0,654	0,752	0,643	-15,04	1,62
79	0,763	0,755	0,744	1,09	2,46
80	0,708	0,733	0,754	-3,64	-6,57
81	0,722	0,744	0,700	-3,00	2,99
82	0,701	0,756	0,724	-7,90	-3,37
83	0,726	0,745	0,735	-2,50	-1,20
84	0,789	0,761	0,741	3,55	6,03
85	0,784	0,789	0,748	-0,54	4,67
86	0,774	0,784	0,765	-1,31	1,22
87	0,747	0,746	0,750	0,15	-0,30
88	0,797	0,732	0,765	8,27	4,01
89	0,776	0,796	0,766	-2,52	1,27
90	0,675	0,720	0,695	-6,60	-2,95
91	0,674	0,667	0,670	1,00	0,53
92	0,760	0,698	0,709	8,08	6,75
93	0,722	0,677	0,668	6,27	7,43
94	0,731	0,722	0,716	1,21	2,04
95	0,748	0,721	0,729	3,65	2,55
96	0,656	0,714	0,685	-8,93	-4,50
			Average error:	% 4,81	% 3,64

Figure 6 shows the relationship between the experimental and predicted wood densities for training.

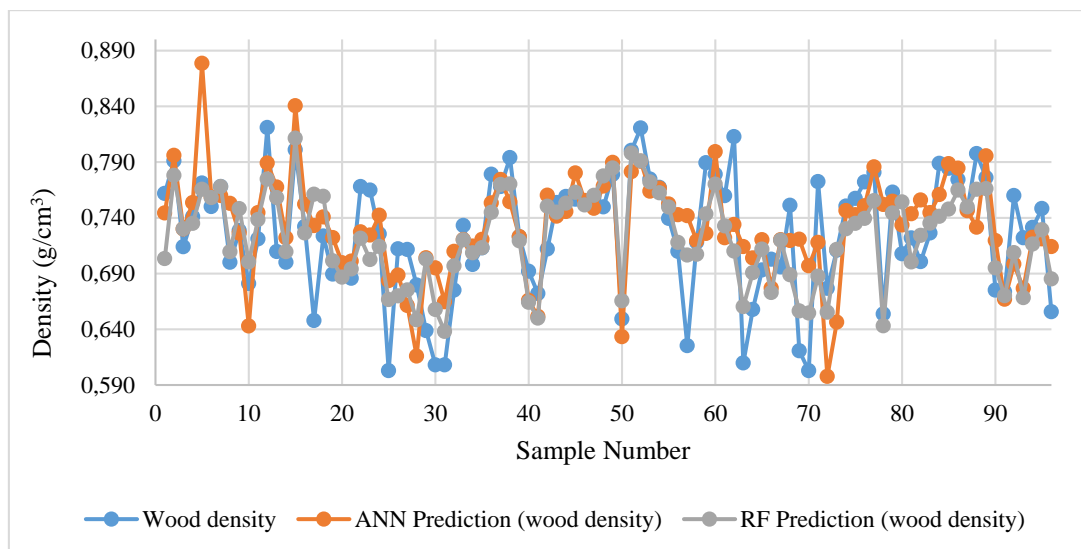


Figure 6. The relationship between experimental and predicted wood density for training

Various performance measures related to the ANN and RF model have shown in Table 5.

Table 5. Various Performance Measures Related ANN and RF Model

Model	Test Type	The correlation	Root mean squared error	Absolute error	Relative error	Spearman rho	Kendall tau
ANN	Testing	0.617	0.044	0.034	4.81%	0.706	0.519
	Training	0.686	0.047	0.036	5.05%	0.695	0.506
RF	Testing	0.761	0.034	0.026	3.64%	0.755	0.581
	Training	0.976	0.015	0.011	1.58%	0.972	0.862

Consequently, a satisfactory prediction profile was obtained with the correlation of determination (R), which the $R > 0.7$ value for a predictable the RF model. The ANN model had a lower correlation rate ($R = 0.617$) for testing. The accuracy of RF and ANN model were respectively 96,36% and 95.19% for testing. According to the literature, these results were successful (Wadie et al., 2006). There were correlations between wood density and wood anatomy (Pritzkow et al., 2014). It is reported that, in general, most wood with a higher density is likely to have a darker color with a reddish hue, while most species with a lower density is likely to have a lighter color with a yellowish hue (Rojas and Martina 1996; Nishino et al., 1998; Janin et al., 2001; Masanori and Nakano 2004; Montes et al., 2007). This can be explained by the relationship between color and genetic variation (Montes et al., 2007). The results of this study coincide with the results of the literature.

4. Conclusion

1. The modern research in data mining on digital image issues is in a continuous evolving stage. The contribution of this study lied in the development of ANN and RF model to predict the wood density based on Pixel distribution and data mining.
2. According to the obtained results, the presented study was promising for estimates. The RF model performed with an accuracy of 96.36% for testing phase and 98.42% for training. The ANN model performed with an accuracy of 95.19% for testing phase and 94.95% for training.
3. Density is an effect on efficiency and quality in wood products. For example, density is related to pulp yield and timber strength. The determination of the required results by experiment is time-consuming. The method suggested in the study can be considered as a rapid and alternative way.

4. Data mining and image analysis can be used for quality control in the forest industry. However, further research is needed in this regard.

References

1. **Ao Y, Li H, Zhu L, Ali S, Yang Z. (2019).** Identifying channel sand-body from multiple seismic attributes with an improved random forest algorithm. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Elsevier, 173, 781–792.
2. **Chuchala D, Orlowski KA, Sandak A, Sandak J, Pauliny D, Barański J. (2014).** The Effect of Wood Provenance and Density on Cutting Forces While Sawing Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.). *BioResources*, 9(3), 5349–5361.
3. **Diaconu D, Wassenberg M, Spiecker H. (2016).** Variability of European beech wood density as influenced by interactions between tree-ring growth and aspect. *Forest Ecosystems*, 3(1), 6.
4. **Eskandarian S, Bahrani P, Kazemi P. (2017).** A comprehensive data mining approach to estimate the rate of penetration: Application of neural network, rule based models and feature ranking. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 156, 605–615.
5. **Foca G, Masino F, Antonelli A, Ulrici A. (2011).** Prediction of compositional and sensory characteristics using RGB digital images and multivariate calibration techniques. *Analytica Chimica Acta*, 706(2), 238–245.
6. **Gogebakan M, Erol H. (2018).** A New Semi-Supervised Classification Method Based on Mixture Model Clustering for Classification of Multispectral Data. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 46(8), 1323–31.
7. **Simon H. (1999).** *Neural networks : a comprehensive foundation*, Prentice Hall.
8. **Hryniewicz P, Banaś W, Gwiazda A, Foit K, Sękala A, Kost G. (2015).** Technological process supervising using vision systems cooperating with the LabVIEW vision builder. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing, 95(1), 012086.
9. **Khalid M, Lee E, Yusof R. (2008).** Design of an intelligent wood species recognition system. *International Journal of Simulation System, Science and Technology*, 9(3), 9-19.
10. **Komi M, Jun Li, Yongxin Z, Xianguo Z. (2017).** Application of data mining methods in diabetes prediction,” in: 2017 2nd International Conference on Image, Vision and Computing (ICIVC), IEEE, 1006–1010.
11. **Masanori K, Nakano T. (2004).** Artificial weathering of tropical woods. part 2: color change. *Holzforschung* 58(5), 558–65.
12. **Montes S, Hernández RE, Beaulieu J, Weber JC. (2007).** Genetic variation in wood color and its correlations with tree growth and wood density of calycophyllum spruceanum at an early age in the peruvian amazon. *New Forests* 35(1), 57–73.
13. **Lana MM, Tijskens LMM, van Kooten O. (2006).** Effects of storage temperature and stage of ripening on RGB colour aspects of fresh-cut tomato pericarp using video image analysis. *Journal of Food Engineering*, 77(4), 871–879.
14. **Lin CT, Ching T, Lee CSG. (1996).** *Neural fuzzy systems : a neuro-fuzzy synergism to intelligent systems*, Prentice Hall PTR.
15. **Luna-Moreno D, Espinosa Sánchez, YM, Ponce de León YR, Noé Arias E, a Garnica Campos G. (2015).** Virtual instrumentation in LabVIEW for multiple optical characterizations on the same opto-mechanical system. *Optik - International Journal for Light and Electron Optics*, 126(19), 1923–1929.
16. **Osborne NL, Høibo Ø.A, Maguire DA. (2016).** Estimating the density of coast Douglas-fir wood samples at different moisture contents using medical X-ray computed tomography. *Computers and Electronics in Agriculture*, 127, 50–55.
17. Rapidminer. (n.d.). “Neural Net - RapidMiner Documentation,” <https://docs.rapidminer.com/latest/studio/operators/modeling/predictive/neural_nets/neural_net.html> (Mar. 15, 2018).
18. **Rojas MR, Martina AMS. (1996).** *Manual De Identificación De Especies Forestales De La Subregion Andina*. Ministerio de Agricultura, INIA, Instituto Nacional de Investigación Agraria, Organización Internacional de las Maderas Tropicales, OIMT
19. **Schinker MG, Hansen N, Spiecker H. (2003).** High-frequency densitometry - a new method for the rapid evaluation of wood density variations. *IAWA J*, 24.
20. **Shi C, Teng G, Li Z. (2016).** An approach of pig weight estimation using binocular stereo system based on LabVIEW. *Computers and Electronics in Agriculture*, 129, 37–43.
21. **Sozen E, Bardak T, Aydemir D, Bardak S. (2018).** Estimation of deformation in nanocomposites using artificial neural networks and deep learning algorithms. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 20(2), 223–231.

22. Sun J, Zhong G, Huang K, Dong J. (2018). Banzhaf random forests: Cooperative game theory based random forests with consistency. *Neural Networks*, 106, 20–29.
23. Tiryaki S, Bardak S, Bardak, T. (2015). Experimental investigation and prediction of bonding strength of Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) bonded with polyvinyl acetate adhesive. *Journal of Adhesion Science and Technology*, 29(23), 2521-2536.
24. TS 2472 (1976). Wood - determination of density for physical and mechanical tests, TSE, Ankara.
25. Wadie BS, Badawi AM, Abdelwahed M, Elemabay SM. (2006). Application of artificial neural network in prediction of bladder outlet obstruction: A model based on objective, noninvasive parameters. *Urology*, Elsevier, 68(6), 1211–1214.
26. Wang C, Shu Q, Wang X, Guo B, Liu P, Li Q. (2019). A random forest classifier based on pixel comparison features for urban lidar data. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 148, 75–86.
27. Wang W, Li C, Tollner EW, Rains GC. (2012). Development of software for spectral imaging data acquisition using LabVIEW. *Computers and Electronics in Agriculture*, 84, 68–75.
28. Wu D, Shi , Wang, S, He Y, Bao Y, Liu K. (2012). Rapid prediction of moisture content of dehydrated prawns using online hyperspectral imaging system. *Analytica Chimica Acta*, Elsevier, 726, 57–66.
29. Wu X, Zhang X. (2019). An efficient pixel clustering-based method for mining spatial sequential patterns from serial remote sensing images. *Computers & Geosciences*, 124, 128-139.
30. Zobel BJ, Jett JB. (1995). *The Importance of Wood Density (Specific Gravity) and Its Component Parts*. Springer, Berlin, Heidelberg, 78–97.
31. Zor M, Sozen E, Bardak T. (2016). Mechanical performances of laminated wood and determination of deformation in the bending test with the aid of image analysis method,” *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 18(2), 126–126.



Taguchi ve RSM yöntemleri Kullanılarak MDF'nin Yüzey Pürüzlülüğünü Etkileyen İşleme Parametrelerinin Belirlenmesi

Ümmü KARAGÖZ İŞLEYEN*

* Kastamonu University, Faculty of Forestry, Department of Forest Industrial Engineering, 37100, Kastamonu

Öz

Bu çalışmada, Taguchi ve yanıt yüzey metodu (RSM) kullanılarak, devir hızı, besleme oranı ve kesme derinliği gibi parametreler ile CNC freze makinasında işlenmiş MDF yüzeyleri üzerine işleme parametrelerinin etkisi incelenmiştir. Deney tasarımı için Taguchi L16 ortogonal dizisi kullanılmıştır. Yüzey pürüzlülüğünü etkileyen önemli parametreler Sinyal-gürültü oranı (S/N), 3D yüzey grafikleri, ortalamaların ana etki grafikleri ve ANOVA analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. İşleme parametrelerinin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkilerinin matematiksel tahmin modelleri yanıt yüzey metodolojisi (RSM) kullanılarak geliştirilmiştir. Faktörlerin etkileşimlerinin yüzey pürüzlülüğü üzerinde bir etkisi olmamasına rağmen, faktörlerin (kesme derinliği, ilerleme oranı ve devir hızı) pürüzlülük üzerindeki ana etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Yüzey pürüzlülük değerinin ilerleme oranı ve kesme derinliğinin artması ve devir hızının azalması ile arttığı belirlenmiştir. En iyi yüzey pürüzlülük değeri 2500 mm/dak. besleme oranı, 24000 rpm devir hızı ve 4 mm kesme derinliğinde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: MDF, yüzey pürüzlülüğü, yüzey işleme, Taguchi, yanıt yüzey metodu

Determination of Machining Parameters Affecting Surface Roughness of MDF Using the Taguchi and RSM Methods

Abstract

In this study, the influence of the machining parameters on surface roughness of MDF machined on a CNC router based on machining parameters such as feed rate, spindle speed and depth of cut) was investigated with Taguchi and Response surface method (RSM) method. Taguchi L16 orthogonal array was used for experiments design. The significant machining parameters effect on surface roughness were analyzed with the analysis of signal to noise ratios (S/N), ANOVA, main effect graphs of means and 3 D surface plots. Mathematical prediction models of the effects of processing parameters on surface roughness were developed using response surface methodology (RSM). It was observed that the main effects of factors (depth of cut, feed rate, spindle speed) on roughness were found to be statistically significant, although the interaction of factors has no effect on surface roughness. It was found that surface roughness value increased with increasing feed rate and depth of cut and decreasing spindle speed. The better surface roughness values were obtained at 2500 mm/min of feed rate, 24000 rpm of spindle speed and 4 mm of depth of cut.

Keywords: MDF, surface roughness, surface milling, Taguchi, response surface method.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Ümmü KARAGÖZ İŞLEYEN (Dr.);Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi,
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 37100, Kastamonu-Türkiye. Tel: +90 (366)
280 1779, Fax: +90 (366) 215 2316, E-mail: ukaragoz@kastamonu.edu.tr
ORCID No: 0000-0001-6083-8524

Geliş (Received) : 15.02.2019
Kabul (Accepted) : 26.04.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Surface roughness is an important parameter for determining the surface quality of machined wood material, which affects the cost of the final product in milling operation of furniture industry. The manufacturers, which focused on international competition, have invested in advanced technology machines such as CNC to save time and increasing quality and efficiency of product. Therefore, it is important to know the optimum machining conditions to obtain a minimum surface roughness. The surface roughness measurements were conducted using the contact (stylus type of profilometer) and non-contact (laser or ultrasonic systems) measurement methods (Funck et al. 1992; Hızıroğlu 1996). In recent years, atomic force microscopy (AFM) and scanning electron microscopy (SEM) methods have been used to evaluate the surface properties of machined materials (Haq and Srivastava 2016). Also, digital image correlation method is used controlling or assessing the surface roughness, physical and mechanical properties of wood (Bardak et al. 2017). The optimum surface quality depends on the material properties, tool properties and machining conditions and parameters. In many studies in which the effect of processing parameters on surface roughness of MDF and massive wood edge glued panels were investigated, it was stated that the roughness decreased with increasing spindle speed and decreasing feed rate and depth of cut (Magos 2008; Malkoçoğlu 2007; Zhong et al. 2013). At the same time, it was determined that surface quality decreased with increasing tool diameter (Sütçü and Karagöz 2013; Koc et al. 2017; Sofuoğlu 2017). In addition, the optimization approaches such as genetic algorithm (GA), response surface method (RSM) and desirability function (DF) were used to estimate optimum machining parameters, which allow to minimum surface roughness value (Hazir and Ozcan, 2018). In this study, minimum surface roughness values were determined by using RSM-DF and RSM-DF-GA and were obtained with the highest spindle speed, lower feed rate, medium tool radius and the lowest depth of cut. Another optimization method used to model the surface roughness of wood in the processing process is artificial neural networks (ANN). The ANN model was used successfully for modeling surface roughness of wood without needing the more experimental study requiring much time and high experiment costs (Tiryaki et al 2014). Palanikuma and Valarmathi (2016) used Taguchi method to predict the influence of cutting parameters on thrust force in drilling of MDF panels. Hazir et al (2018) determined optimal of CNC machining parameters such as spindle speed, feed rate, depth of cut, tool radius, and cutting directions using design of experiment (DOE) and desirability function. In this study, Minimum surface roughness values were obtained spindle speed at 18000 rpm, feed rate at 2000mm/min, depth of cut at 2 mm and tool diameter at 8 mm for tangential cutting direction. Sofuoğlu (2015) studied to optimize machining parameters using the Taguchi design method on the surface quality of massive wooden edge glued panels (EGP) and determined that surface roughness increased with increasing feed rate and decreasing spindle speed. The optimum cutting condition for minimum surface roughness was examined as 16000 rpm spindle speed and 1000 mm /min feed rate. Gaitonde et al. (2008) determined the optimum processing conditions of MDF drilling using the Taguchi method to minimize delamination and reported that the delamination reduced with increasing cutting speed and decreasing feed rate.

For removal of additional cost and labor on surface machined with CNC, the processing efficiency and accuracy of the material is a very important criterion for the furniture industry. Therefore, in this study, the influence of machining parameters on MDF surfaces machined by CNC router using Taguchi and RSM. It was observed the influence of spindle speed, feed rate and depth of cut parameters through the MDF surface roughness. The average roughness (Ra) of surface parameters were measured with a stylus type measurement device. Experimental data were evaluated using the signal to noise ratio, main and interaction effect graphs of means and ANOVA.

2. Materials and Method

2.1. Machining parameters and surface roughness measurements

In this experimental study, MDF was selected as test material for CNC milling. The density values (752 kg/m^3) of the MDF panels were measured at 7% moisture content according to EN 323 (1993). A total of 16 experiments were performed with 20 mm diameter of profile tool on MDF panels (Fig. 1). Surface milling process was carried out on a BIESSE CNC machine. Surface roughness values were measured with Handysurf E-35 measurement equipment based on stylus technique. Roughness measurement was performed from 10 different points on each sample. The average roughness Ra are considered as roughness parameters with ISO 4287 (1977) standard. A stylus tip with a $5 \mu\text{m}$ diameter and 90° contact angle with measuring force of 4 mN was used to measure the surface roughness parameter with measurement length of 4 mm and cut-off length of 0.8 mm. In this study, machining parameters such as spindle speed, feed rate and depth of cut were selected as independent variables. Each machining parameter levels were defined in Table 1.

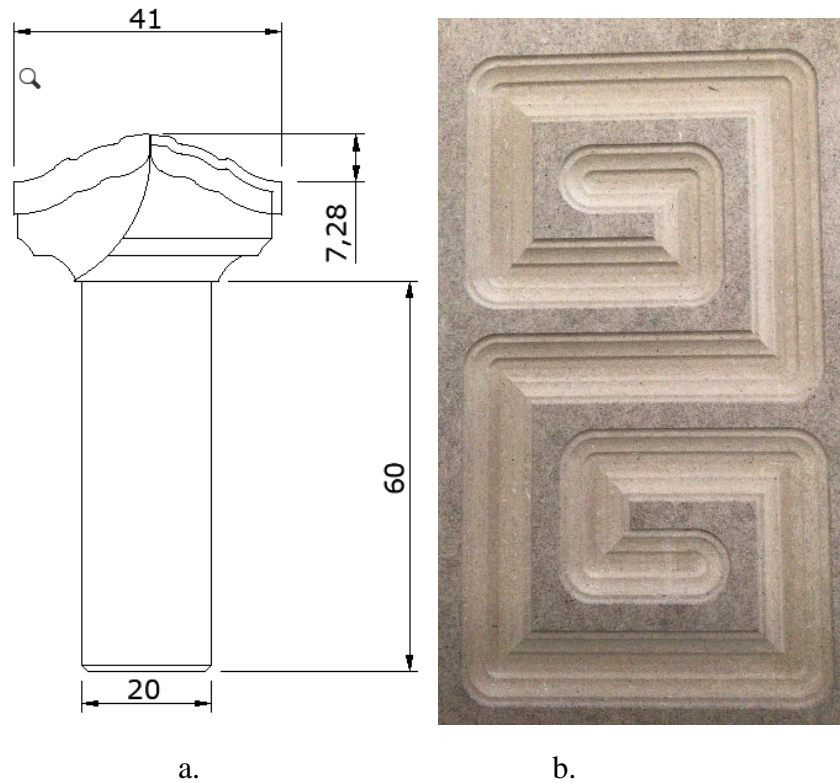


Fig. 1 a. Profile tool geometry b. machined surface of MDF

Table 1. Machining parameters and their levels

Symbol	Parameter	Unit	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
A	Feed rate	mm/min	2500	5000	7500	10000
B	Spindle Speed	rpm	18000	24000		
C	Depth of Cut	mm	4	6		

2.2. Experimental design

The use of experimental design allows to determine of influence of main and interaction of machining parameters on surface roughness. The Taguchi method, which is an experimental design method, is an effective method to reduce the cost and to determine the effects of the parameters on the result by a smaller number of trials. In this study, Taguchi optimization method is used as an experimental design method to concur the effect of spindle speed, feed rate and depth of cut processing parameters on surface roughness.

The experimental design for two milling parameters (depth of cut and spindle speed with two levels (2^2) and one parameter (feed rate) with four levels (4^1) are organized by the Taguchi's $L_{16}(4^1 \times 2^2)$ orthogonal array as shown in Table 2. Surface roughness values were determined by means of averaging of values obtained from ten different point on a sample surface.

The signal-to-noise (S/N) ratio as the quality characteristic of choice were used in Taguchi method. In this study, the smaller the better quality characteristics for Ra were selected to achieve minimum roughness. The S/N ratios were calculated using Eq. (1) for each of the 16 trials and is given below:

$$SN \text{ ratio} = -10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right) \quad (1)$$

where y is the response of the machining parameters and n is number of trial condition

2.3. 2.3. Response surface method

Response surface method (RSM) is a mathematical modeling method used for optimization of input parameters in surface milling system. This method is used to generate and analyze multifactorial models with quantitative

data from the experimental design. The relationship between input parameters and their respective reactions in problems solved with RSM is generally expressed with the following second-degree polynomial equation in Eq. (2) as follows:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \beta_{ij} X_i X_j + \varepsilon \quad (2)$$

Where; Y is the estimated response (Ra). β_0 is constant. β_i , β_{ii} and β_{ij} represent the coefficient of linear, quadratic and cross product terms respectively and n is the number of model parameters (i.e., process parameters).

3. Result and Discussion

The average S/N ratio is calculated by using Taguchi method in Minitab R18 software for a confidence level of 95 % (e.g., significance level of 0.05) in order to obtain the optimal machining parameters of milling MDF panels. The smaller the better quality characteristics were considered in order to get minimal surface roughness with optimal machining parameters. The S/N ratio for every level of experiment is shown in Table 2. A high S / N value refers to the processing parameter that ensures the minimum surface quality. The according to the S / N ratio in Table 2, the optimum machining parameters for the minimum surface roughness were stated at feed rate of 2500 mm/min, spindle speed of 24000 rpm and depth of cut of 4 mm. The roughest surface was determined at feed rate of 10000 mm/min, spindle speed of 18000 rpm and depth of cut of 6 mm.

Table 2. Response Table for Signal to Noise Ratios

No	A Feed rate (mm/min)	B Spindle speed (rpm)	C Depth of cut (mm)	Ra (μm)	S/N ratio
1	2500	18000	4	10.36	-20.31
2	2500	18000	6	10.7	-20.59
3	2500	24000	4	9.25	-19.32
4	2500	24000	6	9.45	-19.51
5	5000	18000	4	10.87	-20.72
6	5000	18000	6	11.19	-20.98
7	5000	24000	4	9.53	-19.58
8	5000	24000	6	10.14	-20.12
9	7500	18000	4	11.18	-20.97
10	7500	18000	6	11.41	-21.15
11	7500	24000	4	9.96	-19.97
12	7500	24000	6	10.45	-20.38
13	10000	18000	4	11.26	-21.03
14	10000	18000	6	11.63	-21.31
15	10000	24000	4	10.09	-20.08
16	10000	24000	6	11.25	-21.02

Analysis of variance

Mean surface roughness values obtained from Taguchi's $L_{16}(4^1 \times 2^2)$ orthogonal array were used for RSM method. RSM based model observed main and interaction effect of machining parameters on surface roughness with regression models. In this study, RSM based full quadratic models for predicting surface roughness value (Ra) were developed under the influence of parameters as feed rate (A), spindle speed (B), depth of cut (C). The full quadratic regression model fitted for surface roughness was obtained and are represented by Eq. (3)

$$Ra = 16.59 - 0.000084 A - 0.000357 B - 0.465 C - 0.000000 A^2 + 0.000000 A*B + 0.000028 A*C + 0.000025 B*C \quad (3)$$

The Analyses of variance (ANOVA) for the adequacy of the adequacy of the response surface quadratic model was performed. It has been investigated that the process parameters have a significant effect on surface roughness with variance analysis. The analysis of variance for surface roughness is shown in Table 3. The model summary that R^2 and Adj- R^2 values were found as 97.83% and 95.92%, respectively. The main and interaction effects of machining parameters on surface roughness values were analyzed with variance analysis (ANOVA) at a 95% confidence level. There were significant effects of the spindle speed, feed rate and depth of cut parameters on the Ra value at a confidence level of 95%. There was no significant interaction between the model parameters.

Table 3. Analysis of Variance (ANNOVA) for Surface Roughness (Ra)

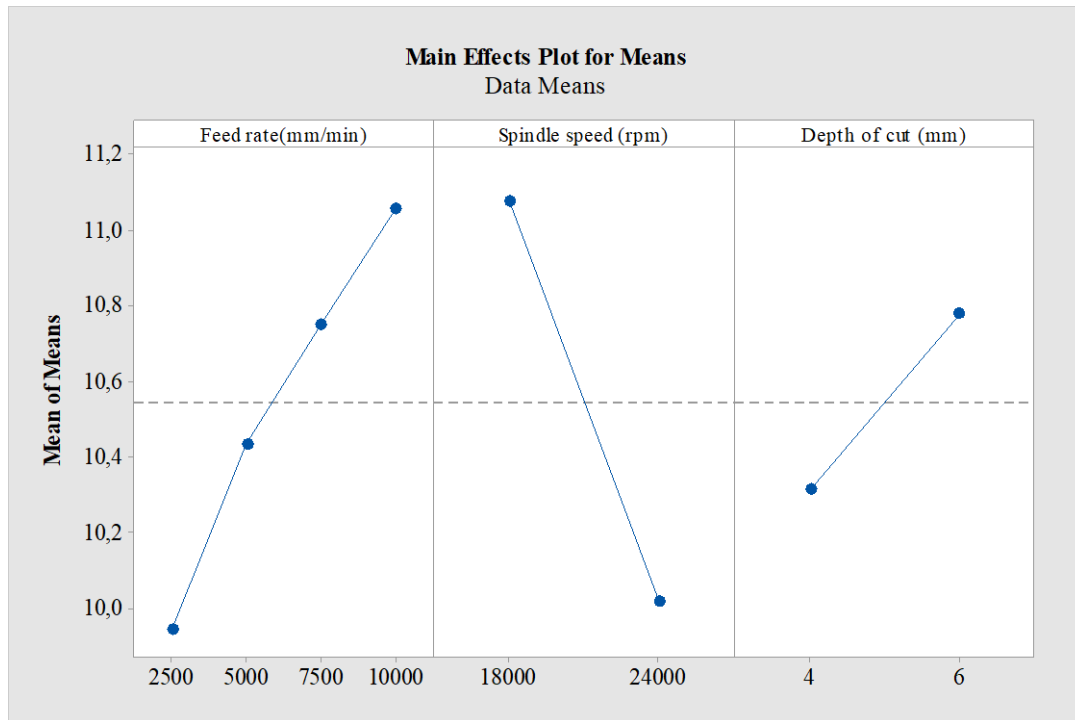
Source	DF	SS	MS	F-Value	P-Value
Model	7	8.359	1.194	51.43	0.000
Linear	3	8.053	2.684	115.61	0.000
feed rate	1	2.693	2.693	116.01	0.000*
spindle speed	1	4.494	4.494	193.56	0.000*
depth of cut	1	0.864	0.864	37.25	0.000*
Square	1	0.034	0.034	1.47	0.259
feed rate*feed rate	1	0.034	0.034	1.47	0.259
2-Way Interaction	3	0.272	0.090	3.91	0.055
feed rate*spindle speed	1	0.087	0.087	3.75	0.089
feed rate*depth of cut	1	0.095	0.095	4.10	0.077
spindle speed*depth of cut	1	0.090	0.090	3.88	0.085
Error	8	0.185	0.023		
Total	15	8.545			

Model summary

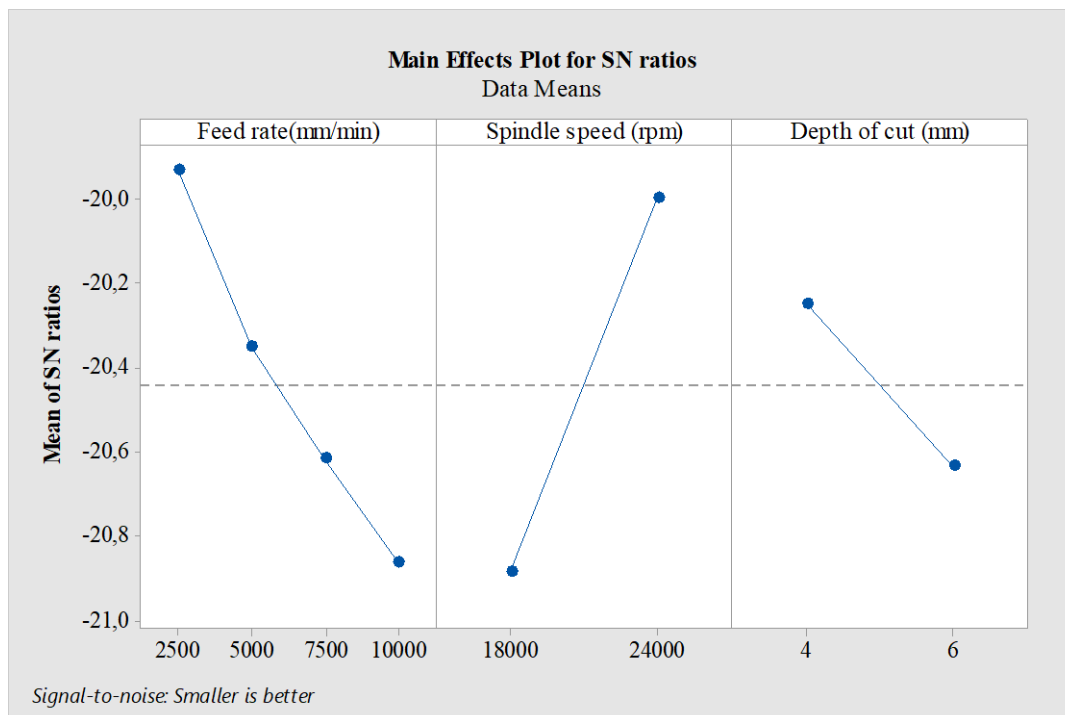
$$S=0.152379 \quad R^2=97.83\% \quad R^2(\text{adj})=95.92\% \quad R^2(\text{pred})=85.94\%$$

*:p<0.05

S/N ratio and means graphics of levels of parameters were used for the evaluation the optimal machining parameters for Ra. The main effect plot for S/N ratio and means according to surface roughness are shown in Fig. 2. According to Fig. 2a, the average Ra values for the levels of the machining parameters are 9.940 μm (level 1), 10.43 μm (level 2), 10.75 μm (level 3), 11.05 μm (level 4) of feed rate, 11.07 μm (level 1) and 10.015 μm (level 2) of spindle speed, 10.313 μm (level 1) and 10.77 μm (level 2) of depth of cut, respectively. The highest surface roughness value was obtained with feed rate of 10000 mm/min (Ra = 11.05 μm , level 4), while the lowest surface roughness value was obtained with feed rate of 2500 mm/min (Ra=9.94 μm). The optimal machining conditions for minimum surface roughness were determined according to S/N ratio. From the S/N ratio plots in Fig. 2b, the optimal machining parameters for surface roughness value (Ra) were determined as $A_1B_2C_1$, which are 2500 mm/min of feed rate (level 1), 24000 rpm of spindle speed (level 2) and 4 mm of depth of cut (level 1). The main effects of factors (depth of cut, feed rate, spindle speed) on surface roughness were obtained and the surface roughness value increased with increasing feed rate and depth of cut and decreasing spindle speed.



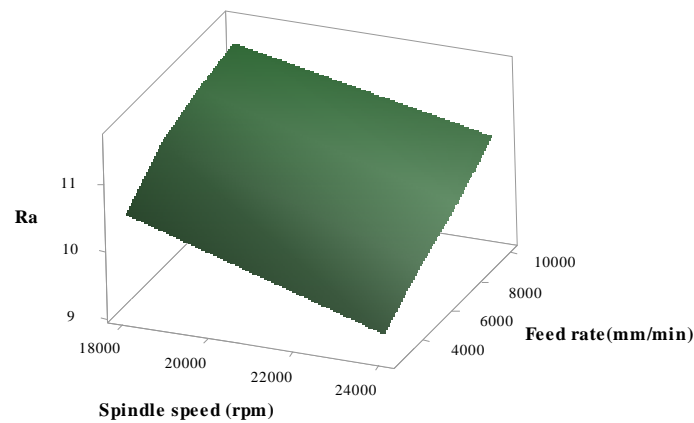
a.



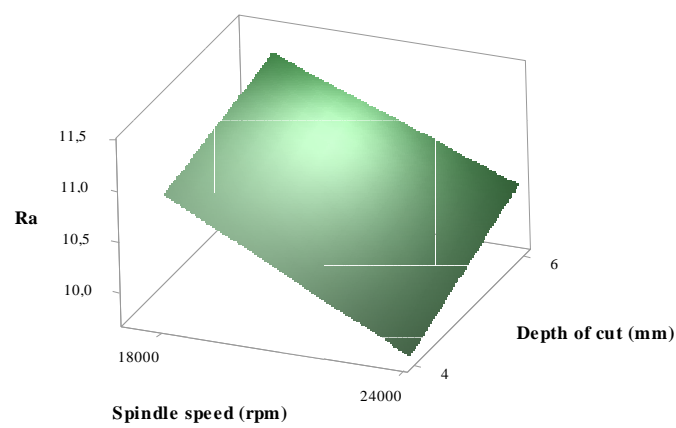
b.

Fig. 2. Main effect plots, a. Mean for surface roughness (Ra) b. Mean S/N ratio for surface roughness (Ra).

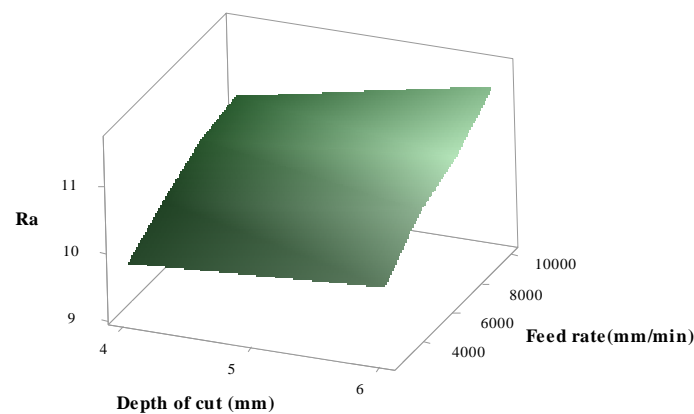
The interaction effects of machining parameters on the surface roughness are presented in Fig. 3. The interaction effect of spindle speed-feed rate, depth of cut-feed rate and spindle speed-depth of cut influenced the surface roughness. However, the interaction of the machining parameters as well as depth of cut had no significant effect on surface roughness according to variance analysis.



a.



b.



c.

Fig. 3. The interactions effect plot of machining parameters, a. spindle speed versus feed rate b. spindle speed versus depth of cut c. depth of cut versus feed rate

In this study, with developed mathematical models by using Taguchi method and RSM, the effects of the processing parameters on the surface roughness have been optimized. It has been determined that the main effect of the feed rate, spindle speed and depth of cut processing parameters on the surface roughness had a significant effect on the surface roughness by developed mathematical models. The interaction effect of machining parameters on surface roughness had no significant. The surface roughness decreased with increasing spindle speed. The smoother surface at spindle speed of 24000 rpm was obtained than the spindle speed of 18000 rpm. The surface roughness value decreased with reducing feed rate and the lowest surface roughness value was considered as feed rate of 2500 mm/min feed rate. There is a linearly relationship between depth and surface

roughness value. The surface roughness value increases with increasing the depth of cut and the highest roughness value was also obtained at 6 mm depth of cut. The depth of cut is an important factor affecting tool wear. Increasing the depth of cut allows high friction by increasing the contact area between the tool and the work piece (Debnath *et al.* 2016). Also, The vertical density value decreases from the surface layer towards the core layer of MDF (Gupta *et al.* 2006). As the increasing of depth of cut, the density decreases and the surface roughness value increases. A many studies have been carried out to determine the effect of machining parameters on surface roughness values. Previous studies indicated that the lowest surface roughness value was obtained with the increasing spindle speed, decreasing feed rate, and decreasing depth of cut (Sütçü 2013; Sütçü and Karagöz 2012; Sofuoğlu 2015; Hazir and Özcan 2018).

4. Conclusions

In this study, the influence of various machining parameters on surface roughness was studied using Taguchi method and response surface methodology. In milling experiments, there different machining parameters (such as spindle speed, feed rate, depth of cut) were selected for grooving on MDF with CNC router. A total of 16 trial were produced and surface roughness was measured. Experimental data were analyzed with the analysis of ANOVA, signal to noise, interaction effect 3D surface plots, main effect graphs of means. Optimal machining parameters are determined by the Taguchi and RSM method. The conclusions obtained in this study are summarized as follows:

- According to analysis of variance (ANOVA) it was found that spindle speed, feed rate, depth of cut parameters had significant effect on surface roughness. The interaction effect of machining parameters had no significant effect on surface roughness.
- The S/N ratios and main effect graphs and the surface graphs showed the main and interactive effects of the processing parameters on surface roughness.
- In order to increase the surface quality for machining operations, increasing spindle speed and reducing feed rate and depth of cutting depth is a good solution.
- The better surface roughness values were obtained at as A₁B₂C₁. which are 2500 mm/min of feed rate (level 1). 24000 rpm of spindle speed (level 2) and 4 mm of depth of cut (level 1) of machining condition for surface roughness were determined.
- The proposed quadratic model was developed for the prediction of responses using RSM method. The R² and Adj-R² values were found as 97.83% and 95.92%. respectively which indicated the statistical adequacy of the model.

References

1. Bardak, T, Bardak, S., and Sözen, E., (2017). Determination of strain distributions of solid wood and plywood in bending test by digital image correlation. *Kastamonu Uni., Orman Fakültesi Dergisi*, 2017, 17 (2): 354-361
2. Debnath, S., Reddy MM, Yi QS (2016) Influence of cutting fluid conditions and cutting parameters on surface roughness and tool wear in turning process using Taguchi method. *Measurement* 78:111–119
3. Funck, J. W., Forrer, J. B., Buttler, D. A., Brunner, C. C., and Maristany, A. G. (1992). Measuring surface roughness on wood: A comparison of laser-scatter and stylus-tracing approaches, *The International Society for Optical Engineering (SPIE)* 1821, 173-184. DOI: 10.1117/12.145533.
4. Gupta, A., Jordan, P.J., and Pang, S. (2006). “Modelling of vertical density profile of MDF in hot pressing”. In: *Proceedings of CHEMECA 2006: Knowledge and Innovation, CHEMECA, Auckland, New Zealand*, 17–20.
5. Haq, S., and Srivastava, R. (2016). Measuring the influence of materials composition on nano scale roughness for wood plastic composites by AFM, *Measurement* 91, 541-547. DOI: 10.1016/j.measurement.2016.05.095
6. Hazir, E., Erdinler, E.S., and Koc, K.H. (2018). “Optimization of CNC cutting parameters using design of experiment (DOE) and desirability function”. *Journal of Forest Research*, 29(5):1423–1434.
7. Hazir, E., and Özcan, T. (2018). Response Surface Methodology Integrated with Desirability Function and Genetic Algorithm Approach for the Optimization of CNC Machining Parameters. *Arabian Journal for Science and Engineering*, pp 1–15.
8. Hızıroğlu, S. (1996). Surface roughness analysis of wood composites: A stylus method, *Forest Products Journal* 46(7/8), 67-72.
9. Koc, K.H., Erdinler, E.S., Hazir, E., and Öztürk, E. (2017). “Effect of CNC application parameters on wooden surface quality”. *Measurement*, 107,12–18.

10. **Magoss, E. (2008).** “General regularities of wood surface roughness”. *Acta Silv. Lign. Hung.*, 4, 81-93.
11. **Malkoçoğlu, A. (2007).** “Machining properties and surface roughness of various wood species planed in different conditions”. *Building and Environment*, 42, 2562-2567.
12. **Palanikumar K., and Valarmathi, T.N. 2016,** Experimental Investigation and Analysis on Thrust Force in Drilling of Wood Composite Medium Density Fiberboard Panels. *Experimental Techniques*, 40: 391– 400.
13. **Sofuoglu, S.D. (2017).** “Determination of optimal machining parameters of massive wooden edge glued panels which is made of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) using Taguchi design method”. *European journal of Wood and Wood Products*, 75, 33-42.
14. **Sofuoglu, S.D. 2015.** Determination of optimal machining parameters of massive wooden edge-glued panels made of European larch (*Larix Decidua* Mill) using Taguchi method *BioResources*, 10 (4) , 7772-7781.
15. **Sütçü A. (2013).** “Investigation of parameters affecting surface roughness in CNC routing operation on wooden EGP”. *BioResources*, 8, 795–805.
16. **Sütçü, A., and Karagöz, Ü. (2012).** “Effect of Machining Parameters On Surface Quality After Face Milling of MDF”, *Wood Research*, 57 (2), 231-240.
17. **Sütçü, A., and Karagöz, Ü. (2013).** “The influence of process parameters on the surface roughness in aesthetic machining of wooden edge-glued panels (EGPs)”. *BioResources*, 8(4): 5435-5448.
18. **Tiryaki, S., Malkoçoğlu, A., and Özşahin, Ş., (2014).** Using artificial neural networks for modeling surface roughness of wood in machining process. *Construction and Building Materials* 66 (2014) 329–335
19. **V.N. Gaitonde, S.R. Karnik, J.P. Davim, 2008.** Taguchi multi-performance characteristics optimization in drilling of medium density fibreboard (MDF) to minimize delamination using utility concept. *J. Mater. Process. Tech.*, 196 (2008), pp. 73-78.
20. **Zhong, Z. W., Hizirolu, S., and Chan, C. T. M. (2013).** “Measurement of the surface roughness of wood based materials used in furniture manufacture,” *Measurement* 46(4), 1482-1487.



Odunun Emprenye Edilebilirliğini Etkileyen Faktörlerin Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Değerlendirilmesi

Ayşenur GÜRGEN ^{1*}, Sibel YILDIZ ¹, Ümit Cafer YILDIZ ¹

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 61080, TRABZON

Öz

Bu çalışmada, odunun emprenye edilebilirliğini etkileyen faktörler bulanık analitik hiyerarşi prosesi (BAHP) ile değerlendirilmiştir. Bu kapsamda sadece suda çözünen emprenye maddeleri ile basınçlı/vakumlu emprenye tekniği ele alınmıştır. Bunun için öncelikle analitik hiyerarşi prosesi oluşturulmuştur ve proseste belirtilen kriterlerin ikili karşılaştırmalarının olduğu bir anket hazırlanmıştır. Anket soruları alanında uzman kişiler tarafından cevaplandırılmıştır. Verilen cevaplar, bulanık sayılara çevrilmiş ve tutarlılık analizi yapılmıştır. Uzmanlardan alınan cevaplarla hazırlanan sonuç matrislerinin tutarlı olduğu belirlendikten sonra, tüm cevaplar Buckley yöntemine göre değerlendirilmiştir. Tüm ana ve alt kriterlerin bulanık ve normalize edilmiş ağırlıkları hesaplanmıştır. Ayrıca tüm alt kriterlerin göreceli reel değerleri ile dengelenmiş ve normalize edilmiş ağırlıkları hesaplanmıştır. Çalışma sonunda ana kriterler arasında yer alan “odunun anatomik özellikleri” ve “emprenye işlemi” şartlarının odunun emprenye edilebilirliğini etkileyen başlıca faktörler olduğu anlaşılmıştır. Bulunan önem derecelerinin genel olduğu, her emprenye işlemi için değişkenlik gösterebileceği; bununla birlikte BAHP metodunun orman endüstri mühendislik disiplinde birçok alana uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Emprenye, bulanık analitik hiyerarşi prosesi, odun, suda çözünen emprenye maddeleri.

Evaluation of Factors Affecting Impregnability of Wood by Fuzzy Analytical Hierarchy Process

Abstract

In this study, the factors affecting the impregnability of wood were evaluated by fuzzy analytic hierarchy process (FAHP). In this context, only water-soluble impregnates and pressurized / vacuum impregnation technique were discussed. First of all, an analytic hierarchy process has been established and a questionnaire has been prepared with double comparisons of the criteria mentioned in the process. The questionnaire questions were answered by experts in the field. The answers were translated into fuzzy numbers and consistency analysis was performed. After the results were determined to be consistent with the results obtained from the experts, all responses were evaluated according to Buckley method. Fuzzy and normalized weights of all major and sub-criteria were calculated. In addition, all sub-criteria were balanced and their normalized weights were calculated with the relative real values. At the end of the study, the anatomical features of the wood and the conditions of impregnation were found to be factors affecting the impregnability of wood among the main criteria. The significance levels found are general and may vary for each impregnation process; however, it has been concluded that the BAHP method can be applied to many areas in the forest industrial engineering discipline.

Keywords: Impregnation, fuzzy analytical hierarchy process, wood, water-soluble impregnate.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Ayşenur GÜRGEN (Arş. Gör.); Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi,
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon, Türkiye. Tel: +09 (462)
3771516 Fax: +09 (462) 3257499, e-mail: aysenur.vilmaz@ktu.edu.tr, ORCID No:
0000-0002-2263-7323

Geliş (Received) : 07.03.2019
Kabul (Accepted) : 12.06.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Ahşap, doğal ve yenilenebilir bir kaynak olduğu için insanlığın var oluşu ile birlikte hayatın hemen her alanında birçok amaç için kullanım yeri bulmuştur. Çünkü ahşap, dokusu ve rengi sayesinde estetik bir malzemedir, ağırlığına oranla diğer materyallere göre daha dayanıklıdır, vida-çivi tutma özelliği sayesinde birçok farklı formda kullanılabilir (Çağatay ve ark., 2012). Ayrıca nefes alıp verebildiği ve ısı iletkenliği düşük olduğu için mükemmel bir yapı malzemesidir (Özdemir ve ark., 2013). Bütün bu avantajları ile birlikte ahşap malzemenin bazı dezavantajları vardır. Ahşap, biyotik ve abiyotik faktörlerden etkilenen ve bozunabilen bir malzemedir ve doğal haldeki odunun -doğal dayanımı çok yüksek olan odunlar hariç- kullanım yeri şartlarına göre değişimle birlikte hizmet ömrü sınırlıdır.

Dünya ekonomisinde özellikle inşaat ve mobilya alanında önemli bir rol oynayan ahşapı, depolama, taşıma, imalat ve hizmet sırasında daha iyi koruma beklentisi güncel kalmaya devam etmektedir (González-Laredo ve ark., 2005). Bunun için 'odun koruma' disiplini içerisinde birçok farklı metot uygulanmaktadır (Sogutlu ve Dongel, 2009). Bu metotlardan birisi emprenyedir. Emprenye, odunun hizmet süresini uzatmak için kullanım alanındaki tehlikelerin etkisini en aza indirmeye çalışan farklı karakterdeki koruyucu maddeleri oduna basınçlı/basınçsız metotlar kullanarak nüfuz ettirmeye çalışmak demektir. Bu anlamda daldırma, püskürtme şeklinde basit teknikler (Aslan ve Özkaya, 2009) kullanılabilir gibi basınç/vakum uygulayan daha gelişmiş teknikler de (Özgenç ve ark., 2013) kullanılabilir. Ayrıca kreozot gibi yağlı karakterdeki emprenye maddeleri (Berkel ve ark., 1977), suda çözünen (Tan ve Peker, 2015; Sivrikaya ve ark., 2017) ya da organik çözücülü emprenye maddeleri (Yalınkılıç ve ark., 1996) ile işlem yapılabilir. Bahsi geçen tüm metot ve emprenye maddelerinin avantajları ve dezavantajları vardır. Sanayide genellikle çözücüsünün çok ucuz (su) olması, kolay uygulanabilmesi ve istenilen etkili performansı sağlaması, taşınma ve depolamasının kolay olması vb. özelliklerinden dolayı suda çözünen emprenye (SÇE) maddeleri tercih edilmekte ve basınçlı sistemlerle uygulanmaktadır. Bu sebeplerden ötürü basınçlı metot kullanılarak SÇE maddelerinin uygulandığı emprenye işlemi bu çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır.

Emprenye işlemini etkileyen birçok faktör vardır ve bu faktörler kısaca odunun özellikleri ve emprenye işleminin özellikleri olarak özetlenebilir. Bu faktörlerin detaylı bir şekilde bilinmesi ve ona göre emprenye işlemi uygulanması hem kullanıcı için hem odunun hizmet ömrünün istenilen düzeyde olması için hem de işlemi uygulayan sanayici ya da araştırmacı için çok önemlidir. SÇE maddeleri ile emprenye edilen odunların performansları ile ilgili literatürde birçok çalışma mevcuttur; fakat odunun emprenye edilebilirliğini etkileyen faktörleri önem seviyesine göre sıralayan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı SÇE maddeleri ve basınçlı/vakumlu sistem kullanılarak yapılan emprenye işlemini etkileyen faktörlerin bulanık analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ile değerlendirilmesidir.

Odunun emprenye edilmesi, yukarıda bahsedildiği gibi birçok faktörden etkilendiği için esasında birçok kriterli karardır. Çünkü işlemi etkileyen ana ve alt kriterler göz önünde bulundurularak karar verilir. AHP, çok kriterli karar verme tekniklerinden biridir ve Saaty, (1977) tarafından geliştirilmiştir. Bu metotta ana ve alt kriterlerin karşılaştırılması nitel ve nicel veriler kullanılarak yapılır. Yöntem kriterlerin birbiri üzerindeki ağırlığını ortaya koyması, uygulamasının kolay ve pratik olması vb. özelliklerden dolayı birçok çalışma disipliniinde yer bulmuştur. Fakat değerlendirilme yaparken nitel cevapların nicel karşılıkları gerçek rakamlar kullanılarak yapılmaktadır. Gerçek rakamların kullanıldığı zaman ara değerlere ait değerlendirmeler tam anlamıyla yapılamamaktadır. Gerçek rakamların getirdiği belirsizlik dezavantajını ortadan kaldırmak için Zadeh, (1965) tarafından bulanık sayıların kullanımı önerilmiştir. Böylelikle anket katılımcılarının/uzmanların kendilerini daha iyi ifade edebildiği ve daha gerçekçi sonuçlar çıktığı bildirilmiştir.

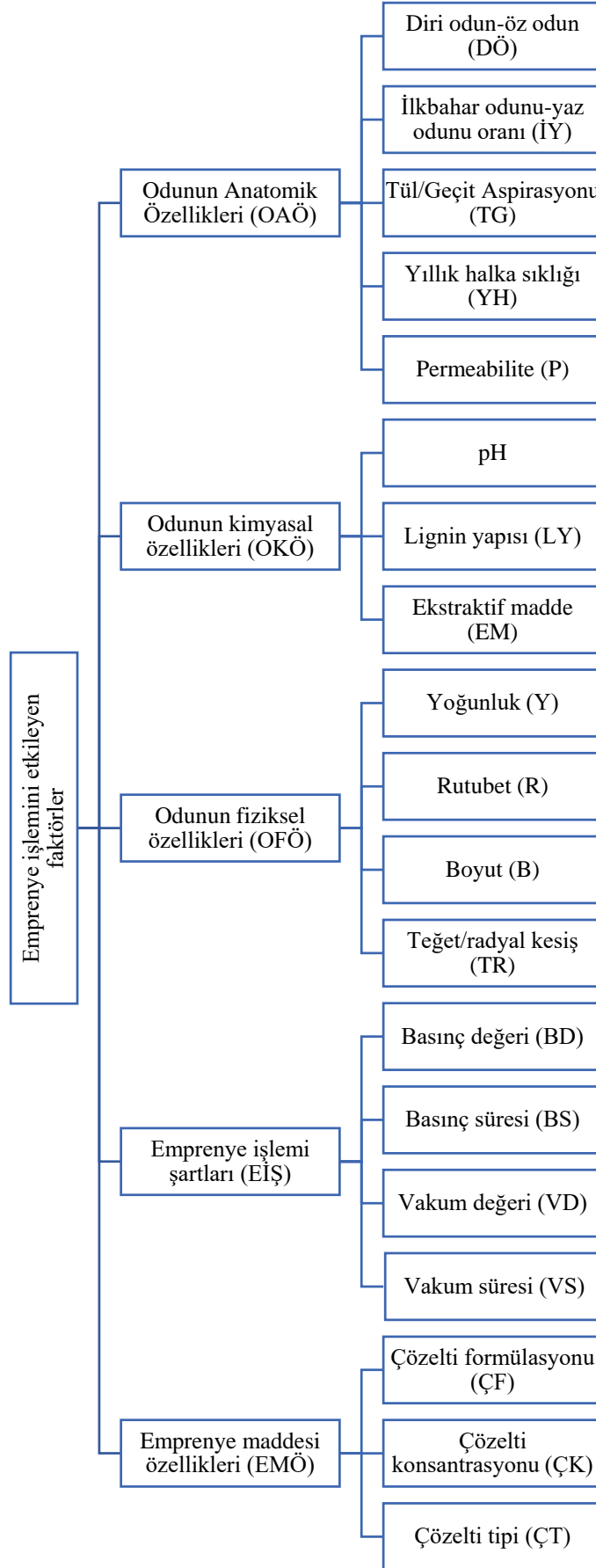
AHP metodu, Kastamonu orman ürünleri endüstrisinde kuruluş yeri seçimi (Üçüncü ve Bayram, 2016), mobilya endüstrisi için optimal yer seçimi (İmren ve ark., 2016), Akdeniz çamları kullanılarak yapılacak ağaçlandırma uygulamalarında yer seçimi (Özel ve ark., 2014) ve eğilme direnci için en uygun örnek seçimi (İmren ve ark., 2016) çalışmalarında kullanılmıştır. Bulanık AHP ise orman yangınlarını modellemesi (Kant-Sharma ve ark., 2012), mobilya fabrikasına stajyer seçimi değerlendirmesi (İlçe, 2018), mantar tüketim tercihlerinin belirlenmesi (Gürgen ve ark., 2018) araştırmalarında uygulanmıştır. Fakat odun koruma endüstrisinde bu tekniğin henüz kullanım alanı bulmadığı görülmüştür. Bu çalışmanın amacı bulanık AHP metodunu odun koruma uygulamalarından birisi olan odun emprenye tekniğine uygulamaktır. Birçok farklı emprenye tekniği olduğundan, kullanımda en fazla yer edinen SÇE maddeleri ile basınçlı/vakumlu emprenye tekniği baz alınarak kriterler belirlenmiştir ve uzman kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini analitik hiyerarşi prosesi oluşturmaktadır. Proses hazırlanırken odunun emprenye edilebilirliğini etkileyen faktörler ana kriterler ve alt kriterler olarak bölümlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan

ana ve alt kriterler Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Ana ve alt kriterler.

2.2. Metot

2.2.1. Bulanık AHP

Bu çalışmada, Buckley, (1985) tarafından geliştirilen bulanık AHP metodu uygulanmıştır. Kullanılan bu yöntemin bazı adımları vardır. Öncelikle uzmanlar, daha önceden belirlenmiş olan analitik hiyerarşi prosesinde yer alan her bir ana ve alt kriteri ikili karşılaştırma yaparak değerlendirmiş ve her kriterin önemini dilsel olarak ifade etmiştir. Dilsel ifadeler ve bulanık önem ölçęęi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Dilsel ifadeler ve bulanık önem ölçęęi.

Tanım	Bulanık önem ölçęęi	Bulanık karşıtlık ölçęęi
Eşit önemli	(1,1,1)	(1/1, 1/1, 1/1)
Biraz önemli	(1,3,5)	(1/5, 1/3, 1/1)
Oldukça önemli	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
Çok önemli	(5,7,9)	(1/9, 1/7, 1/5)
Kesin önemli	(7,9,9)	(1/9, 1/9, 1/7)

Bulanık karar matrisi, uzmanlardan toplanan veriler sonrası aşağıdaki şekilde elde edilmiştir;

$$\tilde{C}^k = [c_{ij}]_{n \times n} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{c}_{12} & \tilde{c}_{13} & \dots & \tilde{c}_{1n} \\ \tilde{c}_{21} & 1 & \tilde{c}_{23} & \dots & \tilde{c}_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \tilde{c}_{n1} & \tilde{c}_{n2} & \tilde{c}_{n3} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$k=1, 2, \dots, p$$

$$i, j=1, 2, \dots, n$$

burada, \tilde{C}^k k'nıncı uzmanın verdiği bulanık karar matrisini, p uzman sayısını, n kriter sayısını, c_{ij} i'ninci kriterin j'ninci kritere karşılık gelen bulanık değerini ifade etmektedir. Birden fazla uzman olması durumunda tüm uzmanların cevapları toplanarak sonuç matrisi elde edilir. Bu çalışmada, uzmanların verdiği cevapların bir araya getirilmesinde geometrik ortalama metodu kullanılmıştır. Toplanmış sonuç matrisi aşağıda verilen şekildeki gibidir.

$$\tilde{C} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{c}_{12} & \tilde{c}_{13} & \dots & \tilde{c}_{1n} \\ \tilde{c}_{21} & 1 & \tilde{c}_{23} & \dots & \tilde{c}_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \tilde{c}_{n1} & \tilde{c}_{n2} & \tilde{c}_{n3} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

burada, \tilde{C} toplanmış bulanık sonuç matrisini ifade etmektedir. Bu matris elde edildikten sonra, kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Bulanık kriter ağırlıkları Buckley (1985) metoduna göre yapılmıştır.

$$\tilde{r}_i = (\tilde{c}_{i1} \otimes \tilde{c}_{i2} \otimes \dots \otimes \tilde{c}_{in})^{1/n} \quad (3)$$

$$\tilde{w}_i = \tilde{r}_i \otimes (\tilde{r}_1 + \tilde{r}_2 + \dots + \tilde{r}_n)^{-1} \quad (4)$$

burada, n toplam kriter sayısını; \tilde{c}_{in} , i. kriterin n. kriterle bulanık karşılaştırma değerini; \tilde{r}_i , i. kriterin tüm kriterlerle bulanık karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalamasını; \tilde{w}_i , i. kriterin bulanık ağırlığını ifade etmektedir.

Elde edilen bulanık ağırlıkların durulaştırma işlemi aşağıdaki gibi yapılmıştır.

$$w_i = \frac{w_l + w_m + w_u}{3} \quad (5)$$

$w_i^{k,ak}$, ana kriterin ya da alt kriterin durulaştırılmış ağırlığını w_l , w_m ve w_u ise sırasıyla üçgensel bulanık sayıları ifade etmektedir. Durulaştırma işleminden sonra veriler normalize edilmiştir. Normalize etme işlemi Eşitlik 6 ya göre yapılmıştır.

$$w_i^N = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (6)$$

w_i^N , i. ana kriterin ya da alt kriterin normalize ağırlığını; N ise ilgili gruba ait kriter sayısını ifade etmektedir.

Alt kriterlerin kendi aralarında daha iyi bir şekilde irdelenebilmesi için bağıl mutlak ağırlıklar Eşitlik 7 kullanılarak yapılmıştır.

$$(w_i^R)^{ak} = (w_i^N)^k + (w_i^N)^{ak} \quad (7)$$

burada, $(w_i^R)^{ak}$, i. alt kriterin bağıl mutlak ağırlığını; $(w_i^N)^k$ o alt kriteri içeren ana kriterin normalize mutlak ağırlığını; $(w_i^N)^{ak}$, i. alt kriterin normalize mutlak ağırlığını ifade etmektedir.

2.2.2. Tutarlılık Analizi

Bu çalışmada tutarlılık analizi Bulut et al., (2012) tarafından önerilen merkezi tutarlılık indeksi (Centric Consistency Index- CCI) kullanılarak yapılmıştır. Bu tutarlılık indeksi, geometrik tutarlılık indeksi (GCI) temel alınarak geliştirilmiştir (Crawford ve Williams, 1985; Aguarón ve Moreno-Jiménez, 2003). Klasik AHP yönteminde karar matrislerinin bireysel tutarlılığının ölçmesinde GCI kullanılabilirken bir araya getirilmiş karar matrislerinin tutarlılığın hesaplanmasında CCI önerilmiştir.

$A = (a_{Lij} + a_{Mij} + a_{Uij})_{n \times n}$, bulanık karar matrisi; ve

$w = [(w_{L1} + w_{M1} + w_{U1}), (w_{L2} + w_{M2} + w_{U2}), \dots, (w_{Ln} + w_{Mn} + w_{Un})]^T$, A matrisinden türetilen öncelik vektörü olmak üzere geometrik tutarlılık indeksi aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$CCI(A) = \frac{2}{(n-1)(n-2)} \sum_{i < j} \left(\log\left(\frac{a_{Lij} + a_{Mij} + a_{Uij}}{3}\right) - \left(\log\left(\frac{w_{Li} + w_{Mi} + w_{Ui}}{3}\right) + \log\left(\frac{w_{Lj} + w_{Mj} + w_{Uj}}{3}\right) \right) \right)^2$$

CCI(A) değeri sifıra eşit olması matrisin tamamen tutarlı olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Aguarón ve ark., (2003) kriter sayısına göre \overline{GCI} değerlerini aşağıdaki gibi tanımlamıştır;

$$\overline{GCI} = 0.31, n = 3$$

$$\overline{GCI} = 0.35, n = 4$$

$$\overline{GCI} = 0.37, n > 4$$

Bulunan CCI (A) değerlerinin tanımlanan GCI değerlerinden düşük olması matrisin yeterince tutarlı olduğunu göstermektedir.

3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmadaki katılımcılar Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliğinde ‘odun koruma’ alanında çalışan uzman akademisyenlerdir. Uzmanların ikili karşılaştırmalara verdiği dilsel ifadeler, bulanık sayılara dönüştürülmüştür ve geometrik ortalama metodu ile bir araya getirilmiş ve tek bir matris elde edilmiştir. Uzmanların ana ve alt kriterlere verdiği cevapların bulanık sonuç matrisleri Tablo 2-7 arasında verilmiştir.

Tablo 2. Ana kriterlerin karşılaştırıldığı bulanık sonuç matrisi

	Odunun Anatomik Özellikleri (OAÖ)	Odunun kimyasal özellikleri (OKÖ)	Odunun fiziksel özellikleri (OFÖ)	Emprenye işlemi şartları (EİŞ)	Emprenye maddesi özellikleri (EMÖ)
OAÖ	(1.00,1.00,1.00)	(6.26,8.28,9.00)	(3.27,3.98,4.33)	(0.60,0.72,0.88)	(1.44,2.05,2.50)
OKÖ	(0.11,0.12,0.16)	(1.00,1.00,1.00)	(0.58,0.63,0.72)	(0.14,0.19,0.35)	(0.22,0.30,0.60)
OFÖ	(0.23,0.25,0.30)	(1.38,1.59,1.73)	(1.00,1.00,1.00)	(0.27,0.36,0.61)	(0.46,0.65,0.84)
EİŞ	(1.13,1.38,1.66)	(2.84,5.20,7.10)	(1.64,2.75,3.70)	(1.00,1.00,1.00)	(1.71,1.91,2.08)
EMÖ	(0.40,0.49,0.69)	(1.66,3.27,4.46)	(1.18,1.52,2.16)	(0.48,0.52,0.58)	(1.00,1.00,1.00)

Tablo 3. 'Oduunun Anatomik Özellikleri' alt kriteri için sonuç bulanık matrisi

	Diri odun-öz odun (DÖ)	İlkbahar odunu-yaz odunu oram (İY)	Tül/Geçit Aspirasyonu (TG)	Yıllık halka sıklığı (YH)	Permeabilite (P)
DÖ	(1.00,1.00,1.00)	(5.75,7.83,8.63)	(0.72,0.84,1.00)	(5.43,7.50,8.63)	(0.69,0.69,0.72)
İY	(0.11,0.13,0.17)	(1.00,1.00,1.00)	(0.12,0.14,0.20)	(1.20,1.73,2.17)	(0.11,0.13,0.18)
TG	(1.00,1.18,1.38)	(4.99,7.10,8.28)	(1.00,1.00,1.00)	(5.28,7.40,8.28)	(1.20,1.31,1.38)
Y	(0.11,0.13,0.18)	(0.46,0.58,0.83)	(0.12,0.13,0.19)	(1.00,1.00,1.00)	(0.12,0.14,0.20)
P	(1.38,1.44,1.44)	(5.43,7.50,8.63)	(0.72,0.76,0.83)	(4.99,7.10,8.28)	(1.00,1.00,1.00)

Tablo 4. 'Oduunun kimyasal özellikleri' alt kriteri için sonuç bulanık matrisi

	pH	Lignin yapısı (LY)	Ekstraktif madde (EM)
pH	(1.00,1.00,1.00)	(1.20,1.61,2.02)	(0.24,0.32,0.35)
LY	(0.59,0.81,1.15)	(1.00,1.00,1.00)	(0.14,0.19,0.35)
EM	(2.84,3.10,4.15)	(2.84,5.20,7.10)	(1.00,1.00,1.00)

Tablo 5. 'Oduunun fiziksel özellikleri' alt kriteri için sonuç bulanık matrisi

	Yoğunluk (Y)	Rutubet (R)	Boyut (B)	Teğet/radyal kesiş (TR)
Y	(1.00,1.00,1.00)	(0.19,0.24,0.38)	(0.35,0.40,0.49)	(0.60,0.72,0.88)
R	(2.61,4.10,5.20)	(1.00,1.00,1.00)	(1.42,1.80,2.20)	(1.61,2.02,2.49)
B	(2.05,2.50,2.88)	(0.45,0.55,0.70)	(1.00,1.00,1.00)	(0.59,0.76,1.01)
TR	(1.13,1.38,1.66)	(0.40,0.49,0.62)	(0.98,1.30,1.68)	(1.00,1.00,1.00)

Tablo 6. 'Emprenye işlemi şartları' alt kriteri için sonuç bulanık matrisi

	Basınç değeri (BD)	Basınç süresi (BS)	Vakum değeri (VD)	Vakum süresi (VS)
BD	(1.00,1.00,1.00)	(1.81,3.46,4.65)	(2.50,3.46,3.92)	(2.50,3.46,3.92)
BS	(0.28,0.34,0.55)	(1.00,1.00,1.00)	(1.66,2.60,3.76)	(2.30,3.27,3.76)
VD	(0.25,0.29,0.40)	(0.26,0.38,0.60)	(1.00,1.00,1.00)	(0.94,1.27,1.57)
VS	(0.25,0.29,0.40)	(0.26,0.30,0.43)	(0.64,0.78,1.06)	(1.00,1.00,1.00)

Tablo 7. 'Emprenye maddesi özellikleri' alt kriteri için sonuç bulanık matrisi

	Çözelti formülasyonu (ÇF)	Çözelti konsantrasyonu (ÇK)	Çözelti tipi (ÇT)
ÇF	(1.00,1.00,1.00)	(0.60,0.80,1.19)	(0.46,0.66,1.19)
ÇK	(0.83,1.25,1.66)	(1.00,1.00,1.00)	(0.87,1.20,1.50)
ÇT	(0.83,1.50,2.17)	(0.66,0.83,1.15)	(1.00,1.00,1.00)

Bulanık sonuç matrisleri elde edildikten sonra uzmanların verdiği cevapların tutarlı olup olmadığını test etmek için tutarlılık analizi yapılmıştır ve tüm kriterler için uzman cevaplarının tutarlı olduğu görülmüştür. Tutarlılık analizi sonuçları ve kriter sayısına göre baz alınan eşik değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Tutarlılık analizi

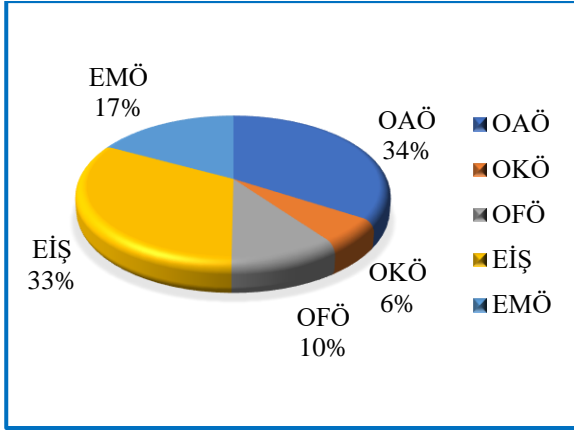
Toplanmış Karar Matrisi	CCI	Eşik değer
Ana Kriterler	0.0122	0.37
OAÖ	0.0108	0.37
OKÖ	0.0039	0.31
OFÖ	0.0145	0.35
EİŞ	0.0371	0.35
EMÖ	0.0066	0.31

İkili karşılaştırmalara verilen cevapların tutarlı olduğu görüldükten sonra bulanık ağırlıklar, normalize edilmiş, göreceli reel değerleri elde edilmiş ve alt kriterlerin dengelenmiş ve normalize ağırlıkları elde edilmiştir. Tüm ana ve alt kriterlerin önem dereceleri Tablo 9'da verilmiştir

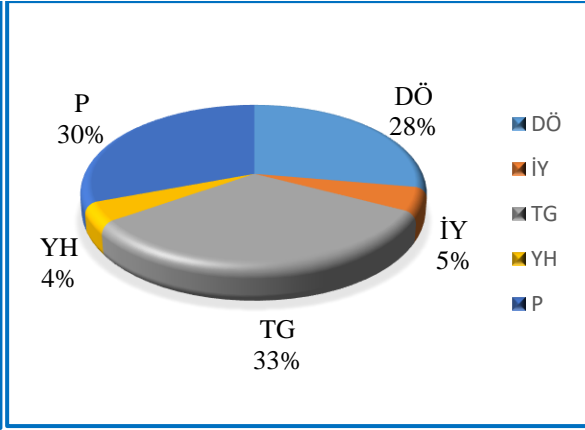
Tablo 9. Tüm ana ve alt kriterlerin önem dereceleri

Ana ve alt kriterler	Bulanık ağırlıklar	Normalize edilmiş ağırlıklar	Göreceli reel değerler	Dengelenmiş ve normalize edilmiş ağırlıklar
Oduunun Anatomik Özellikleri (OAÖ)	(0.23,0.34,0.49)	0.340		
Diri odun-öz odun (DÖ)	(0.21,0.27,0.35)	0.277	0.094	0.115
İlkbahar odunu-yaz odunu oranı (İY)	(0.03,0.04,0.06)	0.049	0.016	0.020
Tül/Geçit Aspirasyonu (TG)	(0.24,0.33,0.42)	0.327	0.111	0.136
Yıllık halka sıklığı (YH)	(0.02,0.03,0.05)	0.040	0.014	0.017
Permaabilite (P)	(0.23,0.30,0.39)	0.307	0.104	0.127
Oduunun kimyasal özellikleri (OKÖ)	(0.03,0.05,0.09)	0.059		
pH	(0.13,0.20,0.28)	0.200	0.012	0.009
Lignin yapısı (LY)	(0.09,0.13,0.23)	0.147	0.009	0.007
Ekstraktif madde (EM)	(0.42,0.65,0.99)	0.653	0.039	0.029
Oduunun fiziksel özellikleri (OFÖ)	(0.07,0.09,0.15)	0.102		
Yoğunluk (Y)	(0.08,0.11,0.17)	0.119	0.012	0.012
Rutubet (R)	(0.29,0.44,0.62)	0.435	0.044	0.043
Boyut (B)	(0.16,0.22,0.32)	0.228	0.023	0.022
Teğet/radyal kesiş (TR)	(0.15,0.21,0.31)	0.218	0.022	0.021
Emprenye işlemi şartları (EİŞ)	(0.20,0.33,0.49)	0.326		
Basınç değeri (BD)	(0.30,0.51,0.76)	0.492	0.160	0.156
Basınç süresi (BS)	(0.16,0.26,0.43)	0.271	0.088	0.086
Vakum değeri (VD)	(0.083,0.12,0.20)	0.128	0.042	0.041
Vakum süresi (VS)	(0.07,0.10,0.17)	0.109	0.036	0.035
Emprenye maddesi özellikleri (EMÖ)	(0.11,0.16,0.26)	0.171		
Çözelti formülasyonu (ÇF)	(0.16,0.26,0.47)	0.282	0.048	0.035
Çözelti konsantrasyonu (ÇK)	(0.23,0.37,0.57)	0.366	0.063	0.046
Çözelti tipi (ÇT)	(0.21,0.35,0.57)	0.353	0.060	0.044

Ana kriterlerin önem dereceleri Şekil 2'de, alt kriterlerin önem dereceleri ise Şekil 3-7'de verilmiştir.



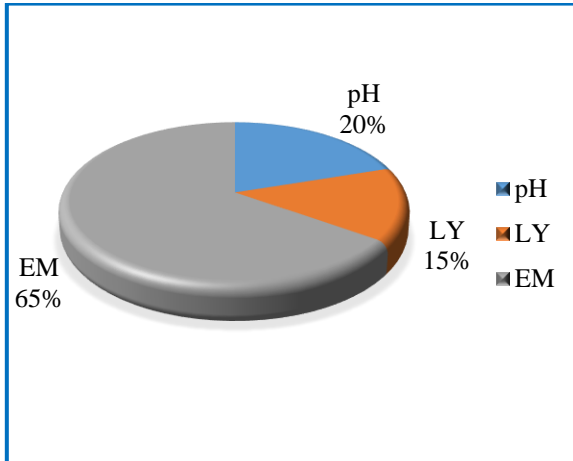
Şekil 2. Ana kriterinin önem dereceleri



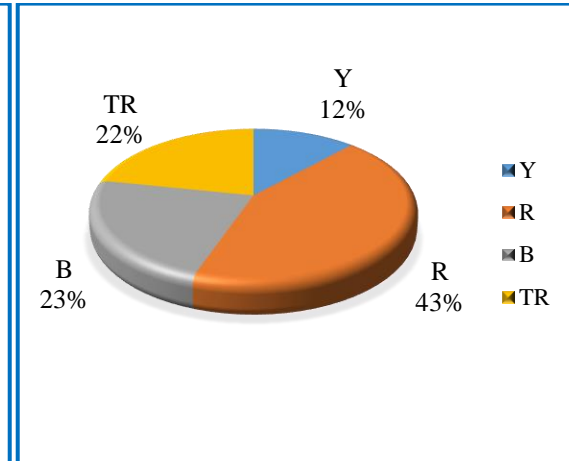
Şekil 3. Odunun anatomik özellikleri alt kriterinin önem dereceleri

Uzmanların verdiği cevaplara göre, odunun empenye edilebilirliğini etkileyen faktörlerin önem dereceleri çoktan aza doğru odunun anatomik özellikleri, empenye işlemi şartları, empenye maddesi özellikleri, odunun fiziksel özellikleri ve odunun kimyasal özellikleri olarak sıralanabilir. Odunun trahe/traheid düzeni, çapının ve mm²deki sayılarının odunun empenye edilebilmesi üzerine büyük etkisi olduğu bildirilmiştir (Bozkurt ve Erdin, 1990). Dolayısıyla, empenye edilecek odunun yapısının bilinmesi empenye edilmesi açısından çok önemli bir unsurdur.

Odunun anatomik özellikleri alt kriterlerinin önem dereceleri tül/geçit aspirasyonu, permaabilite, diri odun öz odun, yıllık halka genişliği ve ilkbahar odunu-yaz odunu oranı olarak sıralanabilir (Şekil 3). Empenye işleminde sıvıların odun içerisindeki hareketi büyük oranda geçit zarlarından geçerek oluşmaktadır. Dolayısıyla, geçit zarlarının odunun empenye edilebilirliğine etkisi çok fazladır. Öyle ki, odun içerisindeki sıvıların akış hızının, geçit açıklığının yarıçapının 4. kuvveti ile doğru orantılı olduğu bildirilmiştir (Yıldız, 2003). Belli bir sıvının, bir atmosferik basınç altındaki belli bir hacim içerisinde geçişinin cm³/sn olarak ifadesine permaabilite denilmektedir. Dolayısıyla odunun empenye edilebilirliği permaabilite özelliği ile doğru orantılıdır. Ağaç türleri permaabilitelerine göre kolay, orta derece, güç ve çok güç olmak üzere dört grupta incelenir. Öz altında aspirasyon oluşumu ve ekstraktif maddelerin geçit zarı yüzeylerinde birikebilme durumlarından dolayı, diri odundan daha zor empenye edildiği bildirilmiştir (Arsenault, 1973).



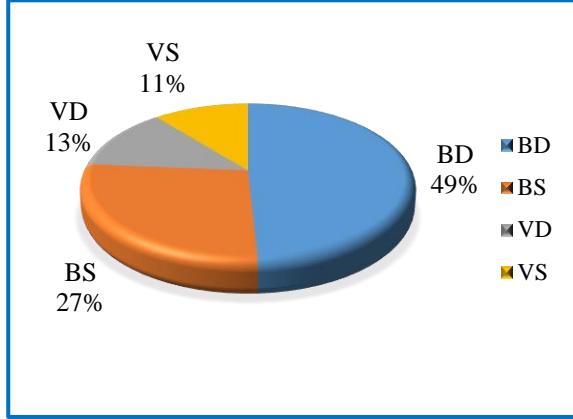
Şekil 4. Odunun kimyasal özellikleri alt kriterinin önem dereceleri



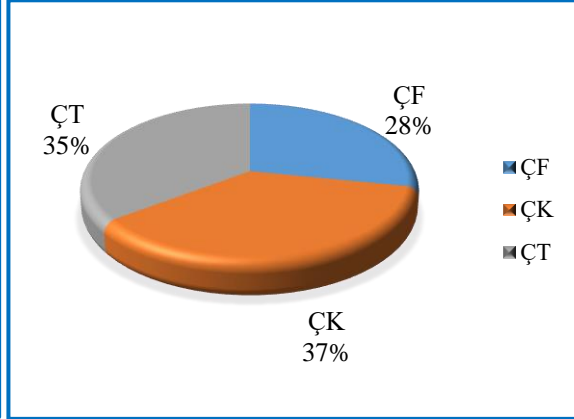
Şekil 5. Odunun fiziksel özellikleri alt kriterinin önem dereceleri

Şekil 4'te görüldüğü üzere, odunun kimyasal özellikleri alt kriterlerinde en önemli ekstraktif madde olarak çıkarken, ph ve lignin yapısı bu sırayı takip etmiştir. Ekstraktif maddelerin geçitleri tıkayarak empenye işlemini güçleştirdikleri raporlanmıştır (Arsenault, 1973). Ağaç malzemenin empenye edilmesinde odunun ph özelliğinin de etkili olduğu; empenye maddesinin daha asidik odunlarda daha hızlı bir şekilde oduna bağlandığı bildirilmiştir (Balaban ve ark., 1999).

Ana kriterler içinde odunun fiziksel özelliğinin önem derecesi düşük gibi görünse de odunun fiziksel özellikleri de odunun empenyesinde çok önemli etkiye sahiptirler. Özellikle alt kriterler içinde %43 ile en yüksek payı alan odunun rutubet miktarı, empenye edilebilirliği doğrudan etkilemektedir (Şekil 5). Çünkü odun içerisindeki rutubet miktarı arttıkça boşluk hacmine alınabilecek madde miktarı da azalacaktır. Dolayısıyla odunun lif yoğunluk noktası (LDN) altındaki rutubet derecelerine kadar kurutulup empenye yapılması önerilmektedir. Ayrıca odunlardaki kesiş yüksekliği ve gövde yönünün bile odunun fiziksel özelliklerinden yoğunluk ve permeabilite üzerinde etkili birer faktör olduğu; odunun yoğunluğu ile empenye maddesinin retensiyon miktarı arasında zıt yönlü bir ilişki olduğu rapor edilmiştir (Yalçın ve ark., 2018).



Şekil 6. Emprenye işlemi şartları alt kriterinin önem dereceleri



Şekil 7. Emprenye maddesi özellikleri alt kriterinin önem dereceleri

Basınç/vakum uygulayan empenye sistemlerinde en yaygın olarak boş ve dolu hücre olmak üzere 2 metot kullanılmaktadır. Dolu hücre metodunun amacı tüm hücreyi empenye maddesi ile doldurmak iken, boş hücre metodunun amacı hücre çeperlerini empenye maddesi ile doldurmak ve koruma sağlamaktır. Dolayısıyla odunun içerisindeki sıkışmış havanın çıkarılması için gerekli olan vakum ve/veya empenye maddesinin odun hücrelerine nüfuz etmesi için gerekli olan basınç, odunun empenye edilebilirliğini önemli derecede etkilemektedir. Uzmanların verdiği cevaplara göre empenye işlemi şartları alt kriterleri basınç değeri, basınç süresi, vakum değeri ve vakum süresi olarak sıralanmıştır (Şekil 6).

Emprenye maddesi özellikleri alt kriterlerinin önem dereceleri birbirlerine çok yakın bulunmuştur (Şekil 7). Çözelti konsantrasyonu arttıkça korumanın da arttığı birçok çalışma ile raporlanmıştır. Ticari olarak kullanılan empenye maddelerinin formülasyonu birbirinden farklılık göstermektedir. Bir empenye maddesi için kullanım yerine göre oduna emdirilmesi gereken madde miktarına retensiyon miktarı (kg/m^3) denilmektedir ve retensiyon miktarı aynı odun türü ve aynı empenye maddesi için kullanım yerine göre değişmektedir (Kartal ve Kantay, 2006). Emprenye çözeltilerinin tipi ile ifade edilmek istenen şey %100 suda çözünabilir formda olması ya da süspansiyon halinde maddeler içermesidir. Süspansiyon haldeki maddelerin geçit zarlarını tıkararak empenyeyi güçleştirdiği bildirilmiştir (Yıldız, 2003).

Bu çalışmada AHP'de yer alan tüm alt kriterlerin dengelenmiş ağırlıkları ve sıralamaları Tablo 10'da verilmiştir. Ana kriterlerin önem dereceleriyle uyumlu olarak en etkili alt kriterler de odunun anatomik özellikleri ve empenye işlemi şartları arasından çıkmıştır. Basınç değeri, tül/geçit aspirasyonu, permeabilite, diri-öz odun ve basınç süresi ilk 5 kriter arasında yer almıştır.

Yapılan çalışmanın sonuçları değerlendirilirken, bu hiyerarşik yapının sadece temsili olduğu, her zaman geçerli olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Her empenye işlemi, empenye metodu, empenye maddesinin özellikleri, istenilen koruma süresi, kullanım yeri koşulları vb. parametrelere bağlı olarak farklılıklar gösterebilir. Hiçbir ağaç türünün özelliği diğerine benzemediği gibi aynı tür ağaçların özellikleri de farklılıklar gösterebilir. Hatta aynı tür ağacın değişik bölümlerinden alınan parçalarda bile farklı özellikler görülebilir. Bu farklılık ağacın bulunduğu bölge, yetiştirme ortamı ve kalıtsal yapı gibi etkenlerden kaynaklanır. Bu nedenden dolayı ağaç malzemenin yapısını oluşturan çeşitli hücrelerin meydana getirdiği dokuların empenye olma özellikleri de farklıdır. Bu çalışma bulanık analitik hiyerarşi prosesinin mühendisliğin hemen her alanına uygulanabileceğini göstermek için yapılmıştır. Proseste belirtilen ana ve/veya ara kriterler azaltılabilir, çoğaltılabilir, her türlü değişiklik yapılarak güncellenebilir.

Tablo 10. Tüm alt kriterlerin dengelenmiş ağırlıkları ve sıralamaları

Ana kriterler	Alt Kriterler	Yüzde Ağırlık	Sıralama
OAÖ	DÖ	11.479	4
	İY	1.954	15
	TG	13.555	2
	YH	1.710	16
	P	12.700	3
OKÖ	PH	0.879	18
	LY	0.659	19
	EM	2.857	12
OFÖ	Y	1.172	17
	R	4.298	8
	B	2.247	13
	TR	2.149	14
EİŞ	BD	15.631	1
	BS	8.597	5
	VD	4.103	9
	VS	3.517	11
EMÖ	ÇF	3.517	10
	ÇK	4.616	6
	ÇT	4.396	7

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, odunun empenye edilebilirliğini etkileyen faktörler bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile değerlendirilmiştir. Bunun için öncelikle hiyerarşi prosesi oluşturulmuş ve ikili karşılaştırmaların yer aldığı anketler ahşap koruma alanında uzmanlaşmış öğretim elemanları tarafından cevaplandırılmıştır. Her uzmanın verdiği cevap geometrik ortalama metoduyla bir araya getirilmiştir. Tüm sonuç matrislerinin tutarlı olduğu görüldükten sonra ana ve alt kriterler için önem dereceleri bulunmuştur. Çalışmada uzmanların verdiği cevaplara göre odunun anatomik özellikleri ile empenye işlemi şartları odunun empenye edilebilirliğini etkileyen başlıca faktörler olarak bulunmuştur. Bu kriterlerin önem derecelerinin yüksek çıkması, odunun diğer kimyasal ve fiziksel özellikleri ile empenye maddesi özelliklerinin önemsiz olarak nitelendirilmesini gerektirmez. Her empenye işlemi için bu faktörlerin önem seviyelerinin değişebileceği unutulmamalıdır. Çalışma sonunda ayrıca BAHF uygulamalarının mühendislik disiplininin birçok alanına uygulanabileceği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

1. **Aguarón J, Moreno-Jiménez JM, (2003).** The geometric consistency index: Approximated thresholds. *European Journal of Operational Research*. 147, 137–145. doi: 10.1016/S0377-2217(02)00255-2.
2. **Arsenault R, (1973).** Factors influencing the effectiveness of preservative systems, Preservatives and preservative systems, wood deterioration and its prevention by treatments. Syracuse University Press, 2, pp. 121–178. Available at: <https://ci.nii.ac.jp/naid/10029036067/> (Accessed: 4 March 2019).
3. **Aslan S, Özkaya K, (2009).** Farklı kimyasal maddelerle empenye edilmiş ahşap esaslı levhaların yanma mukavemetinin araştırılması. *Türkiye Ormançılık Dergisi*, 2,122–140..
4. **Balaban M, Uçar G, Uğur E, (1999).** Önemli Meşe ve Kayın Türlerinin Asiditeleri, *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23(5),1149–1154.
5. **Berkel A, Bozkurt Y, Göker Y, (1977).** Çeşitli metodlar ve empenye maddeleri ile empenye edilmiş ve tabii haldeki çit direklerinde on yıllık kontrol sonuçları, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 27(1), 1–23.
6. **Bozkurt A, Erdin N, (1990).** Ticarete kullanılan ağaçlarda önemli anatomik özellikler, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 40(2), 19–36.
7. **Buckley JJ, (1985).** Fuzzy hierarchical analysis, *Fuzzy Sets and Systems*. 17(3), 233–247.
8. **Bulut, Duru O, Keçeci T, Yoshida S, (2012).** Use of consistency index, expert prioritization and direct

- numerical inputs for generic fuzzy-AHP modeling: A process model for shipping asset management. Expert Systems with Applications, 39(2), 1911-1923.
9. **Çağatay K, Efe H, Burdurlu E, Kesik Hİ, (2012).** Bazı ağaç malzemelerin vida tutma mukavemetlerinin belirlenmesi', Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 12(2), 321–328.
 10. **Crawford G, Williams C, (1985).** A note on the analysis of subjective judgment matrices, Journal of Mathematical Psychology. 29(4), 387–405.
 11. **González-Laredo FR, Rosales-Castro M, Rocha-Guzmán, NE, Gallegos-Infante, JA, Moreno-Jiménez, MR, Karchesy, JJ, (2005).** Wood preservation using natural products. Madera y Bosques. 21, 63–76.
 12. **Gürgen A, Yıldız S, Yıldız ÜC, (2018).** Determination of Mushroom Consumption Preferences by Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process'. Eurasian Journal of Forest Science, 6(3), 25–34.
 13. **İlçe AC, (2018).** Trainee evaluations and recruitment based on fuzzy AHP: an application in furniture sector, Artvin Coruh University Journal of Forestry Faculty, 19(2), 129–137.
 14. **İmren E, Karayılmazlar S, Kurt R, (2016).** Selection of optimal establishment place using AHP (analytical hierarchy process): an application of furniture industry, Journal of Bartın Faculty of Forestry, 18(2), 48–54.
 15. **İmren E, Can A, Kurt R, Kurban H. (2016).** The Selection of Samples with AHP Method in the Experimental Study: Bending Strength Test Sample. International Forestry Symposium IFS 2016, Kastamonu University, 7-10 December.
 16. **Kartal NS, Kantay R, (2006).** Emprenye maddelerinin piknik masaları ve çocuk oyun alanı elemanlarında kullanımı', İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 56(2), 43–51.
 17. **Özdemir F, Tutuş A, Bal B, (2013).** Yüksek yoğunluklu lif levhanın ısı iletkenliği ve limit oksijen indeksi üzerine yanmayı geciktiricilerin etkisi, Türkiye Ormancılık Dergisi, 14(2), 121–126.
 18. **Özel HB, Karayılmazlar S, Demirci A, (2014).** Bartın Havzasında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemiyle akdeniz çam türleri (*Pinus brutia* Ten. ve *Pinus pinea* L.) kullanılarak yapılacak ağaçlandırma çalışmaları için yer seçimi', Isparta: II. Ulusal Akdeniz Orman Ve Çevre Sempozyumu, 22–24.
 19. **Özgenç Ö, Yıldız ÜC, Yıldız S, (2013).** Odun yüzeylerinin bazı yeni nesil emprenye maddeleri ve üst yüzey işlemleri ile açık hava etkilerine karşı korunması. Artvin Coruh University Journal of Forestry Faculty. 14(2), 203-215.
 20. **Saaty TL, (1977).** A scaling method for priorities in hierarchical structures. Journal of Mathematical Psychology, 15(3), 234–281.
 21. **Kant-Sharma L, Kanga S, Singh Nathawat M, Sinha S, Chandra Pandey P, (2012).** Fuzzy AHP for forest fire risk modeling. Disaster Prevention and Management: An International Journal, 21(2), 160-171.
 22. **Sivrikaya H, Can A, Tümen I, Aydemir D, (2017).** Weathering performance of wood treated with copper azole and water repellents. Wood research, 62(3), 437-450.
 23. **Sogutlu C, Dongel N, (2009).** Emprenye işleminin ağaç malzeme yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimine etkisi, Politeknik Dergisi. 12(3), 179–184.
 24. **Tan H, Peker H, (2015).** Barit (BaSO₄) maddesinin ahşapta emprenye edilebilme özelliği ve yoğunluk üzerine etkisi. Fırat Üniv. Mühendislik Bilimleri Dergisi, 27(1), 29–33.
 25. **Üçüncü T, Bayram, ÇB (2016).** Kastamonu orman ürünleri endüstrisinde kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörlerin AHP metodu ile incelenmesi. Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 16(2), 599–606.
 26. **Yalçın M, Özbayram AK, Akçay Ç, Çiçek E, (2018).** Aralama şiddetinin dar yapraklı dişbudak odununun emprenye edilebilirliğine (retensiyon) ve yoğunluğuna etkisi, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 19(2), 167–174.
 27. **Yalınkılıç MK, Baysal E, Demirci Z, Peker H, (1996).** Sarıçam, kayın, ladin ve kızılğaç odunlarının çeşitli kimyasal maddelerle emprenye edilebilme özellikleri. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2(2), 147-156.
 28. **Yıldız ÜC, (2003).** Odun Koruma, Basılmamış ders notları, Trabzon.
 29. **Zadeh LA, (1965).** Fuzzy sets. Information and Control. 8(3), 338–353.



Küçük ve Orta Ölçekli Orman Endüstri İşletmelerinde Kriz Yönetimi (Düzce İli Örneği)

Tarık GEDİK¹, Muhammet ÇİL^{1*}

¹ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 81620, DÜZCE.

Öz

Bu çalışmada, Düzce ilinde Orman ürünleri sektöründe faaliyette bulunan küçük ve orta ölçekli işletmelerde kriz yönetim sisteminin ne derece uygulandığının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma evrenini Düzce merkez ve ilçelerinde faaliyette bulunan orman ürünleri işletmeleri oluşturmaktadır. Çalışmanın yapıldığı dönemde Düzce ilinde Ticaret ve Sanayi odasına kayıtlı bulunan 43 adet orman ürünleri işletmesine anket yöntemi ile ulaşılmıştır. İşletmede karar vericiler (yöneticiler) ile yapılan bu çalışma ile işletmelerin kriz yönetim sistemlerini nasıl işlettikleri incelenmiş ve kriz yönetimi ile ilgili bilgi düzeyleri ölçülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre katılımcı işletmeler mobilya, levha ve kereste / parke alanında faaliyette bulunmaktadır. Çalışma kapsamındaki işletmelerin %76,3'ünün ihracat yaptığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Düzce orman ürünleri sanayisi işletmelerinin etkili bir kriz yönetim çalışması yapmadıkları ve kriz yönetimi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kriz, kriz yönetimi, orman ürünleri sanayisi.

Crisis Management in Small and Medium Sized Forest Industry Enterprises (The Case of Duzce)

Abstract

In this study, it is aimed to investigate to what extent the crisis management system is applied in small and medium sized enterprises operating in the area of forest products in Düzce. The study universe consists of forest products enterprises operating in the central and districts of Düzce. During the study period, 43 forest products enterprises registered to the Chamber of Commerce and Industry in Düzce were obtained by a survey method. With this study conducted with the decision makers (managers) in the enterprise, it was examined how the enterprises operated the crisis management systems and their knowledge levels about the crisis management were measured. According to the results of the study, the participating enterprises operate in furniture, board and timber / flooring. In scope the study, it was determined that 76.3% of the enterprises were exporting. As a result of the study, it was determined that the enterprises of Düzce Forest Products Industry did not conduct an effective crisis management and did not have enough knowledge about crisis management.

Keywords: Crisis, crisis management, forest products industry.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Muhammet ÇİL (Arş. Gör.); Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 81620, Düzce-Türkiye. Tel: +90 (380) 542 1137, Fax: +90 (380) 542 1136, E-mail: muhammetcil@duzce.edu.tr

ORCID No: 0000-0002-7964-8525

Geliş (Received) : 29.03.2019
Kabul (Accepted) : 24.05.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Gerek makro düzeyde gerekse de mikro düzeyde yaşanan son yıllardaki krizler işletmeleri derinden etkilemektedir. Olası krizlere karşı hazırlıklı olmayan ya da müşteri isteklerini hızlı bir şekilde karşılayacak kadar esnek üretim becerisine sahip olmayan işletmelerin rekabet edebilmeleri ve hayatta kalabilmeleri söz konusu değildir. Bu yüzden işletme yöneticilerinin krizlere yani hızlı değişimlere karşı önlemlerini önceden almaları ve olası krizleri fırsata dönüştürmeleri gerekmektedir. Kriz, herhangi bir örgüt ya da işletmenin üst düzey hedeflerini tehdit eden ve rekabeti olumsuz etkileyerek örgütün yaşamını tehlikeye sokan ve derhal tepki verilmesi gereken bir durumdur (Can 1997).

Rekabetin çok yaşandığı piyasada işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için işletmelerin faaliyette oldukları sektöre uyum gösterebilmesi, kendi işletmecilik becerilerini çevrenin beklentileri doğrultusunda biçimlendirebilmesi ve bünyesindeki üretim sistemlerinin etkileşimlerini düzenleyerek yüksek verimlilikte çalışmaları gerekmektedir. Sürekli değişen örgütsel çevreye karşı gerekli önlemleri alamayan işletmelerin değişen bu çevrede rekabet edememesi işletmelere tehlikeler yaratmaktadır. Bu yüzden olumsuzluklarla başa çıkabilme becerisi yüksek yöneticilerin işletmelerde olması işletmeler için önemlidir (Can, 2002).

Kriz, her işletmenin yaşayabileceği bir olgudur. İşletme yöneticilerinin bunu bilmesi ve buna hazırlanması gerekmektedir. Ekonominin çarklarının döndüğü ve işletme açısından her şeyin yolunda gittiği durumlarda işletmede uygulanan yönetim şekli çok fazla belirgin olmazken, kriz zamanlarında yönetimin becerisi çok daha net hissedilir ve görülür. Bu yüzden krizle baş etmenin temel yolu olası krizlere hazırlıklı olmak ve oluştuğunda da krizi iyi yönetebilmektir. Yönetimin önemli bir boyutunu oluşturan kriz yönetimi becerisine sahip olmayan örgütlerin ayakta kalmalarını beklemek pek olası değildir (Demirtaş, 2000). İşletmelerde yöneticiler örgütte olağanüstü durum ve koşulların ortaya çıkması durumunda bunları yönetmek ve sorunları çözmek için vardır. Bu yüzden işletmelerde lider yöneticiler kriz dönemlerinde ortaya çıkmaktadırlar (Peker ve Aytürk, 2000).

Sezgin (2003) krize karşı hazırlıklı olmak ve krizle başa çıkabilmek için bazı önerilerde bulunmaktadır. Sezgin'e göre krizler kaçınılmazdır. Bu nedenle yöneticilerin, krizlerin kaçınılmaz olduğuna inanmaları ve olası krizlerin olumsuz etkisini azaltmak için gerekli tedbirleri almaları gerekmektedir. Sezgin (2003) krizi önlemek için gerekli temel bilgilere sahip olmak gerektiğini ileri sürmektedir. Bunun için yöneticilerin bilimsel verilere dayanarak krizleri anlamaları ve ürünlerini pazarlamaları önem arz etmektedir. Krize karşı hazırlıklı olabilmek için daha iyi teknolojiye sahip olmak gerekir. Sezgin, daha iyi teknoloji ve üretim yeteneğine sahip işletmelerin gelecekteki krizleri önleyebilecek yeteneğe sahip olacaklarını belirtmektedir. Kriz yönetiminin bazen örgütsel gelişim için zararlı olabileceğini ileri süren Sezgin, örgütlerin gelişmesinde krizin önemli bir yere sahip olduğunu, kriz tehlikesi ve risk alma korkusu yüzünden işletmelerin yeni ürün geliştirmeyi çok fazla düşünmediklerini belirtmektedir. Bu yüzden iyi yönetilen kriz yönetimi ile örgütsel gelişimin de sağlanabileceği aşikârdır. Sezgin kriz yönetiminde duygulara yer olmaması gerektiğini belirtmektedir. Etik sorumlulukların da önemli olduğu kriz yönetiminde olası krizlere hazırlıklı olma ve onlarla başa çıkmada sezgisel bir güç ve duygusal bir anlayışta yöneticilerde hâkim olmalıdır (Sezgin, 2003).

2005 yılında Düzce Ticaret ve Sanayi Odası (DTSO)'nın işyeri sınıflandırmasına göre kayıtlı orman ürünleri işletme sayısı 503 olarak görülmekte ise de işletmecilik faaliyetlerine sektörde devam eden işletme sayısı bu rakamın çok altındadır. DTSO'nun yapmış olduğu işyeri sayımına göre, orman ürünleri sanayi grubunda faaliyet gösteren 300'ün üzerinde işletme bulunmaktadır. İşletmelerin % 22'si orman köyü ve tarım kalkınma kooperatiflerinden oluşmaktadır. Geri kalan kısmın % 19'u kereste üretimi ve ticareti, % 12'si orman ürünleri ticareti, % 9'u parke üretimi, % 6'sı mobilya üretimi ve % 5'i ise kaplama üretimi yapmaktadırlar. Faaliyet konuları içerisinde orman işletmeciliği yanında tarım ve hayvancılık ta olan orman köyü ve tarım kalkınma kooperatifleri önemli bir grubu oluşturmaktadır. Gerek orman köyü ve tarım kalkınma kooperatiflerinin değişik alanlarda daha ağır basan faaliyet durumları gerek ise faaliyetlerine geçici süre ara veren işletmeler çıkarıldığında orman sanayi alanında faaliyette bulunan şirket sayısı yaklaşık 180 olarak belirlenmiştir. Bu işletmeler içerisinde de aynı fabrikada üretim faaliyetinde bulunduğu anlaşılan birden çok şirketin varlığı göz önüne alındığında, 2004 yılı itibarı ile orman sanayi alanında faaliyette bulunan üretim tesisi sayısının 180'in altında olduğu anlaşılmaktadır (DTSO, 2005; Aytin, 2006, Aytin ve Sevim Korkut, 2007).

DTSO Mayıs 2016 kayıtlarına göre Düzce ilinde orman ürünleri ve mobilya sanayisinde kayıtlı ve faaliyette bulunan 114 firma bulunmaktadır. Düzce orman ürünleri ve mobilya firmalarından 39 (%34,2) tanesi mobilya alanında, 75 (%65,8) tanesi de ağaç ve mantar ürünleri alanında (kereste, kaplama, kapı, pencere, parke, palet, levha alanlarında) faaliyette bulunmaktadır. Düzce orman ürünleri ve mobilya sanayisinde en az 4 en fazla 343 çalışan olmak üzere toplam 5459 çalışan bulunmaktadır. Ortalama çalışan sayısı 48'dir. Düzce orman ürünleri ve mobilya sanayisi işletmelerinin %54,8'i (63) 10-49 çalışana, %29'u (33) 50-249 çalışana, %11,3'ü (13) 1-9

çalışana ve %4,8'i de (5) 250 ve daha fazla çalışana sahiptir. Çalışanların 2159 (%39,5) tanesi mobilya, 3300 (%60,5) tanesi de ağaç ve mantar ürünleri alanında çalışmaktadırlar. Düzce ili orman ürünleri sanayisi Düzce orman ürünleri ve mobilya sanayisinde faaliyette bulunan işletmelerin %9,6'sı (11) organize sanayi bölgesinde, %0,9'u (1) küçük sanayi sitesinde ve %89,5'i (102) de bu bölgeler dışında kendi özel arazilerinde faaliyette bulunmaktadır. Düzce orman ürünleri ve mobilya sanayisinde faal olarak faaliyette bulunan işletmelerin 08.08.2016 tarihli kurulu sermayeleri minimum 3.000 TL, maksimum 43.500.000 TL ve ortalama sermaye değeri de 1.427.850,877 TL'dir. Düzce orman ürünleri sektöründe kaplama üretimi gerek yurtiçi gerekse de yurtdışı ticaret değerleri bakımından Türkiye'nin öncüsü konumundadır. Düzce'de kaplama üretimi yapan 16 işletme Türkiye'de faaliyette bulunan kaplama üretimi yapan firmaların %34,04'ünü oluşturmaktadır. Düzce orman ürünleri ve mobilya sanayisi içerisinde kapasite kullanım oranı en yüksek olan alt sektörler mobilya ve ahşap kaplama sektörleridir (DTSO, 2016).

Yapılan bu çalışmada amaç Düzce orman ürünleri sanayisinde faaliyette bulunan küçük ve orta ölçekli işletmelerin krizler üzerine stratejileri, işletmelerin kriz yönetimini nasıl yaptıkları ve işletmelerde olası krizlerin ortaya çıkış nedenlerinin neler olduğunu ortaya koymaktır. Çalışma kapsamında olası krizlerde işletme yöneticilerinin krizler ve kriz yönetimi konusunda yaptıkları çalışmaların incelenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Kriz yönetim sisteminin ne derece uygulandığının araştırıldığı bu çalışma Düzce ilinde orman ürünleri alanında faaliyette bulunan küçük ve orta ölçekli işletmelerde gerçekleştirilmiştir. Çalışma evrenini 2016 yılı üye listelerine göre Düzce Ticaret ve Sanayi Odası'na üye 114 orman ürünleri işletmesi oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında evrenin tamamına ulaşılması için işletmelerin tamamına gidilmiş ancak 43 işletmeden çalışma için veri alınabilmiştir. Literatürde evrenin tamamına ulaşılmaması durumunda %20 ile %40 arasında geri dönüş oranlarının istatistiksel olarak yeterli olduğunu belirten çalışmalar yer almaktadır. Çalışmada geri dönüş oranı %38 olarak belirlenmiştir (Hum ve Leow, 1996; Bal ve Gundry, 1999).

2.2. Metot

Çalışmada veri elde etme aracı olarak anketten yararlanılmış olup, anket araştırmacılar tarafından literatüre bağlı kalınarak geliştirilmiştir (Titiz, 2003; Aydemir ve Demirci, 2005; Murat ve Mısırlı, 2005; Kaya, 2009; Seçilmiş ve Sarı, 2010; Gültekin ve Aba, 2011). Düzce ilinde orman ürünleri alanında faaliyette bulunan işletmeler için hazırlanan bu anket formu 2 bölüm, 31 soru ve 106 yargıdan oluşturulmuş ve hem açık uçlu hem de likert soru tarzından yararlanılmıştır. Anket formunun ilk bölümünde işletmeler ile ilgili bazı demografik özellikler irdelenmiştir. Anketin ikinci bölümünde işletmelerin krizler üzerine stratejileri, işletmelerin kriz yönetimini nasıl yaptıkları ve işletmelerde olası krizlerin ortaya çıkış nedenleri sorgulanmıştır. Anketlerde yer alan değişkenler kodlanarak bir veri seti oluşturulmuş ve bu veri seti yardımıyla gerekli istatistikî değerlendirmeler SPSS (2003) paket programı yardımıyla yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Geçerlilik ve güvenilirlik analizi

Çalışmada açıklayıcı faktör analizi yardımıyla yapı geçerliliği değişkenler arası korelasyon matrisine ve Keiser Meyer Olkin'in (KMO) Örnekleme Yeterliliği Ölçüsüne bakılarak test edilmiştir. Çalışmada kullanılan likert tipi tutum ölçeğinin güvenilirlik düzeyini saptamak için de "Cronbach Alpha" katsayısına bakılarak iç tutarlılık ölçülmüştür (Tavşancıl, 2002). Yapılan istatistikler sonucunda elde edilen ölçek güvenilirlik sonucu ile Cronbach Alpha katsayısı değeri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan anketin güvenilirlik ve geçerlilik sonuçları

Çalışma Türü	Cronbach Alpha Katsayısı	Güvenilirlik sonucu	
		KMO Değeri	Barlett Değeri
Düzce ilinde faaliyet gösteren işletmeler	0,801	0,710	459,911

KMO'nun Örneklem Yeterliliği Ölçüsü = 0,710 ve Bartlett'in Küresellik testi = 459,911; serbestlik derecesi $df = 153$ ($p = 0,000$) bulunmuştur. Literatürde KMO ölçüsünün 0,5 ve altına düştüğünde değişkenlere faktör analizi uygulanması önerilmemektedir. Elde edilen bu sonuçlar veri grubunun faktör analizine uygun olduğunu ve geçerlilik açısından bir sorun teşkil etmediğini göstermektedir (Kalaycı, 2009). Çalışmada kullanılan ölçeğin güvenilirlik analizi sonucunda Cronbach Alpha Katsayısı 0,801 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, ölçeğin yüksek derecede güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir (Özdamar, 2002).

3.2. İşletmelerin bazı demografik özellikleri

İşletmelerin faaliyet konuları incelendiğinde, işletmelerin %58,1'i kereste/parke, %23,3'ü mobilya ve %18,6'sı da levha sektöründe faaliyet göstermektedir. İşletmelerde bulunan çalışanların statü durumları incelendiğinde, katılımcıların %66,7'si yönetici/mühendis, %28,6'sı büro elemanı ve %4,7'si de işletme sahibi konumundadır. Çalışmaya katılan katılımcıların %83,7'sinin erkek, %16,3'ünün ise kadın olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların ortalama aylık gelirlerine bakıldığında, %81'inin 2020 TL'den daha fazla, %9,5'inin 1501-2020 TL arası ve %9,5'inin ise 1001-1500 TL arasında olduğu belirlenmiştir. İşletmelerde bulunan çalışanların öğrenim durumları irdelendiğinde katılımcıların %51,1'inin lisans mezunu, %27,9'unun lise mezunu, %11,6'sının ön lisans mezunu, %4,7'sinin yüksek lisans mezunu ve %4,7'sinin de ilköğretim mezunu olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin en az 2 yıl en fazla 81 yıl ve ortalama olarak da 21,7 yıldan beri aynı faaliyet alanında faaliyet gösterdikleri belirlenmiştir. İşletmelerin çalışma alanlarında faaliyet gösterdikleri yıllar analiz edildiğinde, işletmelerin %39'u 11-20 yıldır, %24,4'ü 21-30 yıldır, %19,5'i 1-10 yıldır ve %17,1'i de 30 yıldan daha fazla süredir aynı faaliyet alanında faaliyette bulunmaktadır. İşletmelerin hukuki yapıları incelendiğinde, işletmelerin %39,5'inin limited şirket, %30,2'sinin anonim şirket ve %30,2'sinin de şahıs şirketi oldukları belirlenmiştir. Çalışmaya katılan işletmelerin %53,5'inin ihracat yaptığı tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan katılımcıların iş deneyimleri incelendiğinde, %39,5'inin 15 yıldan daha fazla, %32,6'sının 11-15 yıl arası, %18,6'sının 6-10 yıl arası ve %9,3'ünün de 1-5 yıl arası çalıştıkları tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında işletmelerde en az 5, en fazla 386 çalışanın olduğu belirlenmiştir. İşletmelerde ortalama çalışan sayısı 58,5 olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin %51,2'si 10-49 kişi, %25,6'sı 50-149 kişi, %14'ü 1-9 kişi, %9,3'ü 150 kişiden daha fazla dilimde yer almaktadır.

3.3. İşletmelerin krizler üzerine stratejileri

Katılımcı işletmelerde krizin çağrıştırdığı anlamlar sorgulanarak incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. İşletmelerde kriz kelimesinin çağrıştırdıkları (1) Her zaman (5) Hiçbir zaman

	Ortalama	Standart Sapma
Hazırlıklı olmak gerektiği	1,58	0,956
Sıkıntılı zamanların yakın olduğu	1,88	1,028
İşletmenin maddi sıkıntıya düşeceğini	2,11	1,219
İşletmenin ticari faaliyetlerinin azalacağını	2,20	0,965
Yeni fırsatların ortaya çıkacağını	2,58	1,384

Katılımcı işletme temsilcilerine göre "Kriz" kelimesi en yüksek oranda "Kriz durumuna karşı hazırlıklı olmak" anlamına gelmektedir. İşletme temsilcilerine göre "Kriz" kelimesi "Yeni fırsatların ortaya çıkacağı" çağrışımını en az anımsatmaktadır. Düzce orman ürünleri sanayi işletmelerinin kuruluş yılları ile işletmelerde kriz kelimesinin çağrıştırdıklarının istatistiksel olarak farklılık arz ettiği belirlenmiştir ($p < 0,05$). Farklılığın oluşmasında etkili olan faktör daha eski kurulan işletmelerin daha yeni kurulan işletmelere göre "Kriz" kelimesinden daha yüksek oranda "Kriz durumuna hazırlıklı olmak" gerektiğini anlamalarıdır. Gültekin ve Aba (2011) tarafından yapılmış benzer bir çalışmada, KOBİ'lerin krize bakışı ile ilgili bulgular incelendiğinde; işletmelerin %40'ı sıkıntılı günlerin yakın olduğu, %29'u temkinli olmak gerektiği, %20'si işletmenin nakit sıkıntısına düşeceği, %9'u işletmenin ticari faaliyetlerinin sona ereceği ve %2'si ise yeni fırsatların ortaya çıkacağı olarak kriz kelimesini tanımlamaktadırlar.

Tablo 3. İşletmelerde kriz yönetim modeli veya kriz yönetim planı olma durumu

Kriz Yönetim Modeli veya Planı	Sıklık	Yüzde
Var	14	32,6
Yok	29	67,4

İşletmelerin olası bir kriz durumunda, durumu kontrol edebilmek için %67,4 oranında herhangi bir kriz yönetim modeli veya kriz yönetim planının olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3). Uyan (2016) tarafından yapılmış benzer bir

çalışmada, firmaların %76,7'sinin olası bir kriz durumu için kriz yönetim planı hazırlamadıklarını ve firmaların %66,7'sinin olası bir kriz durumu için kriz yönetim ekibi oluşturmadıklarını belirtmiştir.

Tablo 4. İşletmelerdeki kriz yönetim modeli veya kriz yönetim planını hazırlayan kuruluşlar

Kuruluşlar	Sıklık	Yüzde
İşletme üst yönetimi	11	78,6
Profesyonel danışma şirketi	2	14,3
İşletme içi ve dışı uzmanlardan oluşan bir kriz yönetim ekibi	1	7,1

İşletmelerdeki kriz yönetim modeli veya kriz yönetim planının olduğunu belirten işletme temsilcilerinin bu planın %78,6 oranında işletme üst yönetimi tarafından hazırlandığını belirttiği belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 5. İşletmelerin kriz stratejisi planı hazırlama nedenleri (1) Her zaman (5) Hiçbir zaman

	Ortalama	Standart Sapma
Krizle oluşacak olan belirsizlikle mücadele etme şansını yakalamak	1,93	1,328
Krizle karşı işletmenin kaynaklarını daha etkin kullanmak	2,43	1,399
Önceki krizlerde yaşanan olumsuzlukların tekrar yaşanmaması isteği	2,43	1,505

İşletmelerin kriz stratejisi planı hazırlama nedenleri olarak, krizle oluşacak olan belirsizlikle mücadele etme şansını yakalamak fikri en önemli faktör olarak görülmektedir (Tablo 5). Düzce orman ürünleri sanayi işletmelerinin hukuki yapıları ile işletmelerin kriz stratejisi planı hazırlama nedenleri arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Buna bağlı olarak hukuki yapısı limitet şirket olan işletmeler, diğer hukuki yapıdaki işletmelere göre kriz stratejisi planı hazırlama nedeni olarak krize karşı işletmenin kaynaklarını daha etkin kullanmasının daha önemli olacağını belirtmişlerdir.

Tablo 6. İşletmelerde kriz stratejilerinin önemi (1) Her zaman (5) Hiçbir zaman

	Ortalama	Standart Sapma
Değerlendirme ve inceleme aktiviteleri	2,32	1,022
İletişim aktiviteleri	2,67	1,163
Stratejik seviyedeki aktiviteler	2,72	0,986
Teknik ve yapısal aktiviteler	2,75	1,192
Psikolojik ve kültürel aktiviteler	3,77	1,025

İşletmelerde olası bir kriz durumunda nasıl bir kriz stratejisi uygulanması gerektiği irdelendiğinde işletme temsilcileri öncelikle kriz tehditlerinin yasal ve finansal denetimini içeren araçlarını kapsayan "Krizin değerlendirme ve inceleme aktivitelerine" önem verilmesi gerektiğini en önemli faktör olarak ileri sürmüşlerdir. Grup organizasyonlarında iletişimin nasıl kurulacağı, ne tür bilgilerin toplanacağı ve bu bilgilerin işletmeler ve çıkar grupları arasında nasıl değerlendirileceğini irdeleyen "İletişim aktiviteleri" ikinci sırada önemli bulunmuştur. Organizasyonların kriz yönetimini bir maliyet olarak görmemeleri gerektiğini onun yerine stratejik bir gereklilik olduğunu ileri süren "Stratejik seviye aktiviteleri" üçüncü sırada önemli bulunmuştur. İşletmelerin yaptıkları faaliyetlerde farklı departman ve fonksiyonel alanlardan gelen yönetici ve idarecilerinde içinde olduğu bir kriz yönetim takımının yaratılması gerektiğini belirten "Teknik ve yapısal aktiviteler" az öneme sahip aktivite olarak ortaya çıkarken; belirsizlik, korku ve anksiyete gibi duygusal sorunlara dayanan, uygulanması zor ve subjektif olan "Psikolojik ve kültürel aktiviteler" en az öneme sahip aktivite olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 7. Kriz anında işletmelerin yönelecekleri alanlar (1) Her zaman (5) Hiçbir zaman

	Ortalama	Standart Sapma
Krizin tüm gelişmelerini kayıt etme ve sürece göre davranma	2,27	1,240
Halkla ilişkiler faaliyetlerini arttırma	2,83	1,111
Moral desteği ve motivasyonu sağlama	3,25	1,236

İşletmelerin kriz stratejilerinde krize dönük öncelikli faaliyet şekli "Krizin tüm gelişmelerini kayıt ederek sürece göre davranmaktır." Kriz anında çalışanlarına moral desteği ve motivasyon sağlama konusunda işletme temsilcilerinin en az çaba sarf edecekleri belirlenmiştir (Tablo 7).

Tablo 8. İşletmelerde kriz anında uygulanan personel politikası (1) Her zaman (5) Hiçbir zaman

	Ortalama	Standart Sapma
Çalışma sürelerini azaltma	2,59	1,380
Ücretsiz izin verme	2,72	1,296
İşten çıkartma	2,90	1,042
Değişiklik yapmama	3,19	1,401
Emekliye ayırma	3,87	1,090
Ücretli izin verme	3,97	1,439

İşletmelerde kriz durumunda uygulanan personel politikası olarak çalışma sürelerini azaltarak krizden kurtulmaya çalışılacağı en önemli faktör olurken; çalışanlara ücretli izin verme faktörü ise en az öneme sahip faktör olarak tespit edilmiştir (Tablo 8).

Düzce orman ürünleri sanayi işletmelerinin faaliyet alanları ile işletmelerde kriz durumunda uygulanan personel politikaları arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$). Faaliyet alanı mobilya olan işletmeler diğer işletmelere göre, işletmelerde kriz durumunda uygulanan personel politikası olarak “Çalışma sürelerinin azaltılmasının” daha önemli olduğunu ileri sürmektedirler. Murat ve Mısırlı (2005) tarafından yapılan benzer bir çalışmada, işletmelerin %46’sının kriz dönemlerinde personel politikalarında değişiklik yapmadıklarını, %19’unun çalışanlarına ücretsiz izin verdiklerini, %19’unun çalışma sürelerini kısalttıklarını, %9’unun işten çıkarıldığını ve %2’sinin ise emekliye ayırma gibi uygulamalara gittiğini belirtmişlerdir.

Tablo 9. İşletmelerde meydana gelen krizlerin doğurduğu sonuçlar (1) En çok etkili (5) En az etkili

	Ortalama	Standart Sapma
Pazardaki beklentilere odaklanmada sorunlar yaşanmasına	3,35	1,026
Hedeflerin yitirilmesine	3,50	1,176
Yöneticilerin sağlıksız karar almasına	4,07	0,928
Çalışan personelin korku, panik çöküntü yaşamasına	4,12	1,151
İşveren ve diğer paydaşlar arasında güvensizliğin artmasına	4,40	0,981

İşletmelerde meydana gelen krizlerin doğurduğu sonuçlar olarak pazardaki beklentilere odaklanmada sorunlar yaşanmasının önemli faktör olduğu, işveren-iş gören, yönetici-yönetilen arasında güvensizliğin artmasının ise en az öneme sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 10. İşletmeler açısından krize neden olan olası sebepler (1) En çok etkili (5) En az etkili

	Ortalama	Standart Sapma
Ekonomik faktörler	2,44	1,201
Müşteriden kaynaklanan faktörler	2,48	1,008
Politik ve hukuki faktörler	3,54	1,253
Yöneticilerle ilgili faktörler	3,65	1,172
Personelden kaynaklanan faktörler	3,67	1,169
Ürünün yaşam süreci ile ilgili faktörler	3,97	1,224
Toplumsal yapı faktörleri	4,02	1,023
Doğal faktörler	4,16	1,166
Örgütsel faktörler	4,35	1,031
Güvenlik sorunu faktörü	4,38	0,882

İşletmelerde meydana gelen krizlerin olası sebepleri arasında ilk sırayı ekonomik faktörlerin aldığı görülmektedir. Diğer yandan doğal faktörler, örgütsel faktörler ve güvenlikten kaynaklı ortaya çıkacak sorunların kriz oluşumunda en az etkili olacağı belirlenmiştir (Tablo 10). Düzce orman ürünleri sanayi işletmelerinin faaliyet alanları ile işletmeler açısından krize neden olan olası sebepler arasında istatistiksel bir farklılık tespit edilmiş ($p<0,05$) olup faaliyet alanı mobilya olan işletmeler diğer faaliyet alanlarındaki işletmelere göre, “ekonomik faktörleri” krize neden olan en önemli sebep olarak gördükleri belirlenmiştir. Gültekin ve Aba (2011) tarafından yapılmış benzer bir çalışmada da ülke genelinde yaşanan krizde en çok genel ekonomik faktörlerin (%40,43) ve teknolojik faktörlerin (%23,40) etkili olduğu ifade edilmiştir.

Tablo 11. İşletmeler açısından kriz yönetiminin amaçları (1) En çok etkili (5) En az etkili

	Ortalama	Standart Sapma
Öğrenme ve değerlendirme	2,28	0,774
Krizin olumlu yönlerini tespit etme	2,37	0,900
Krizin denetim altına alınması	2,47	1,087
Krizi çözme ve rehabilitasyon	2,61	1,208
Kriz hazırlık ve korunma	2,75	1,043
Kriz sinyallerinin alınması	4,04	6,270

İşletmeler açısından kriz yönetimi amaçlarından, en çok etkili faktörün öğrenme ve değerlendirme olduğu belirlenirken, krize hazırlık ve korunma, kriz sinyallerinin alınması gibi faktörlerin ise en az etkili faktörler oldukları tespit edilmiştir (Tablo 11). Düzce orman ürünleri sanayi işletmelerinin hukuki yapıları ile işletmelerde kriz yönetiminin amaçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$). Hukuki yapısı anonim şirket olan işletmeler, diğer hukuki yapıdaki işletmelere göre işletmelerde kriz yönetim amacını “Krizi çözme ve rehabilitasyon” sağlama olarak ileri sürmüşlerdir.

Tablo 12. Kriz döneminde işletmelerin izlediği politikalar (1) Her zaman (5) Hiçbir zaman

	Ortalama	Standart Sapma
Satış artırma yöntemlerine başvurma	2,48	0,960
Yeni pazar olanaklarının değerlendirilmesi	2,58	1,074
Kredi imkânlarından yararlanma	2,93	0,961
İşletmenin örgüt yapısında ve personel sayısında değişim	3,00	1,214
İşletme kapasitesinin küçültülmesi	3,69	1,282

İşletmelerin kriz döneminde izlediği politikalar açısından en önemli faktörün satış artırma yöntemlerine başvurmak olduğu belirlenirken, işletme kapasitesinin küçültülmesi faktörünün ise en az öneme sahip faktör olduğu belirlenmiştir (Tablo 12). Murat ve Mısırlı (2005) tarafından yapılan benzer bir çalışmada, kriz dönemlerinde işletmelerin %23’ünün yeni pazar olanaklarını değerlendirdiğini, %23’ünün satış artırma yöntemlerine başvurduğunu, %21’inin işletme kapasitesini küçülttüğünü, %14’ünün işletmenin örgütsel yapısında ve personel sayısında değişim yaptığını ve %12’sinin ise diğer yöntemlere başvurduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 13. İşletmelerde krizi önlemeye yönelik çalışmalar (1) Her zaman (5) Hiçbir zaman

	Ortalama	Standart Sapma
Müşteri ilişkilerine önem vermek, müşterilerin beklenti ve şikâyetlerini yakından izlemek, müşteri görüşlerine odaklanmak	2,13	0,965
Toplam kalite uygulamalarından yararlanmak	2,83	1,252
İşletmenin örgüt yapısında esnekliği ön planda tutmak	3,19	0,993
Personel görüşlerine önem vermek	3,32	1,128
Aynı işi yapan işletmelerle işletmenin sık sık karşılaştırılması ve işletme başarısını değerlendirerek gerekli tedbirleri almak	3,62	1,380

İşletmelerde krizi önlemeye yönelik çalışmalar için “Müşteri ilişkilerine önem verilmesi gerektiği, müşterilerin beklenti ve şikâyetlerinin yakından izlenerek müşteri görüşlerine odaklanılması gerektiği” ileri sürülmüştür (Tablo 13).

Düzce orman ürünleri sanayi işletmelerinin faaliyet alanları ile işletmelerde krizi önlemeye yönelik çalışmalar arasında istatistiksel bir farklılık ortaya çıkmıştır ($p<0,05$). Faaliyet alanı mobilya olan işletmeler diğer faaliyet alanlarındaki işletmelere göre, işletmelerde krizi önlemeye yönelik çalışmalarda “Toplam kalite uygulamalarından yararlanmanın” daha önemli olduğunu ileri sürmektedirler. Düzce orman ürünleri sanayi işletmelerinin ihracat durumları ile işletmelerde krizi önlemeye yönelik çalışmalar arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmiş ($p<0,05$) olup, ihracat yapan işletmelerin, ihracat yapmayan işletmelere göre işletmelerde krizi önlemeye yönelik çalışma olarak “Toplam kalite uygulamalarından yararlanmanın” daha önemli olduğunu ifade ettikleri belirlenmiştir.

Tablo 14. Kriz yönetim çalışmalarında personelin eğitilmesi (1) Her zaman (5) Hiçbir zaman

	Ortalama	Standart Sapma
Çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği konusunda gerekli uyarıların yapılması	2,50	1,173
Kriz yönetim çalışması yapılmıyor	3,48	1,097
Çalışanlara kriz yönetimi ile genel bilgilerin verilmesi	3,78	1,506
Çalışanların krizlere karşı psikolojik olarak hazırlanması	3,83	1,480

İşletmelerde kriz yönetim çalışmalarında personelin eğitilmesi noktasında “Çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği konusunda destek olunması” gerektiği en önemli faktör olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kriz yönetiminde personel eğitim çalışmalarında en az öneme sahip faktör “Çalışanların krizlere karşı psikolojik olarak hazırlanması” faktörü olarak tespit edilmiştir (Tablo 14). Düzce orman ürünleri sanayi işletmelerinin hukuki yapıları ile işletmelerde kriz yönetim çalışmalarında personelin eğitilmesi arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmiştir ($p<0,05$). Hukuki yapısı limitet şirket olan işletmeler, diğer hukuki yapıdaki işletmelere göre kriz yönetim çalışmalarında personelin eğitilmesi noktasında “Çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği konusunda gerekli uyarıların yapılmasının” daha önemli olacağını belirtmişlerdir.

4. Sonuç ve Öneriler

Ülkemiz ekonomik şartları ve işletmelerin verimlilik düzeyleri göz önüne alındığında işletmelerin hem ulusal hem de uluslararası krizlerden etkilenenleri açıktır. Yapılan bu çalışma ile Düzce orman ürünleri sanayi işletmelerinin krizler ve kriz yönetimi konusunda yaptıkları çalışmalar incelenmiştir. Türkiye'nin çoğu yerinde olduğu gibi, Düzce ilinde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli orman endüstri işletmeleri de birçok sorunla karşı karşıya kalmakta ve yaşanan krizlerden olumsuz yönde etkilenmektedir.

Krizlere karşı duyarlı olan küçük ve orta ölçekli işletmelerin krizle ilgili öncelikli sorunları ekonomik faktörler, müşterilerden kaynaklanan faktörler, politik ve hukuki faktörler, yöneticilerle ilgili faktörler ve personelden kaynaklanan faktörler şeklinde sıralanmaktadır. Araştırma sonucunda, herhangi bir kriz yönetimi planına sahip olan işletmeler de, bu planların üst yöneticileri tarafından hazırlandığını belirtmişlerdir. İşletmelerin profesyonel danışma şirketleri ve işletme içi ve işletme dışı uzmanlardan oluşan bir kriz yönetim ekibi tarafından yardım almamaları, hazırlanan planların yeterliliği açısından düşündürücüdür. Bu nedenle kriz yönetimi konusunda Düzce orman ürünleri sanayisi işletme yöneticilerine profesyonel danışmanlardan destek alarak krizlere karşı önlem almaları önerilmektedir.

Düzce ilinde bulunan küçük ve orta büyüklükteki orman endüstri işletmelerinin kriz ve kriz yönetimi ile ilgili bilgi düzeyleri ölçülmüş ve olası bir kriz durumunda işletmelerin etkili bir kriz yönetimi yapamadıkları ve kriz yönetimi konusunda bilgilerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin krizle mücadelede etkili yöntemleri araştırması, profesyonel destek alması ve belirlenen hedeflere ulaşmak için kriz yönetimini uygulaması gerektiği belirlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında resmi kurumlarca işletmelerde işletme çalışanları ve yöneticilerine yönelik olarak bilgilendirme toplantıları veya eğitim programları düzenlenmelidir.

Düzce orman ürünleri sanayisi yöneticilerine olası bir kriz döneminde işletmelerini uzun dönemli borç yüküne sokmamaları, işletmelerinde ortaya çıkan küçük ama maliyete yansıtılan giderleri azaltarak birikim yapmaları ve bu birikimlerle de işletmelerinde özellikle üretime yönelik yatırım yapmaları önerilmektedir.

Kaynaklar

1. **Aydemir M, Demirci M. K (2005).** Son Dönemlerde Yaşanan Krizlerin İşletmeler Üzerindeki Olumlu Etkilerinin Analizi, C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, 29(1), 65-81.
2. **Aytin A (2006).** Düzce İli Orman Ürünleri Endüstrisinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
3. **Aytin A, Sevim Korkut D (2007).** Düzce Orman Ürünleri Sanayisinin Sorunları ve Çözüm Önerileri, Düzce Üniversitesi Ormanlık Dergisi, 3(1), 1-17.
4. **Bal J, Gundry J (1999).** Virtual Teaming in The Automotive Supply Chain Team Performance Management: An International Journal, 5(6), 174-193.
5. **Can H (1997).** Organizasyon ve Yönetim. Ankara: Siyasal Kitabevi.

6. **Can H (2002)**. Organizasyon ve Yönetim. Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş 6. Baskı. Ankara: Siyasal Kitabevi.
7. **Demirtaş H (2000)**. Kriz Yönetimi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 23(23), 353-373.
8. **Düzce Ticaret ve Sanayi Odası (DTSO) Verileri, (2005)**. Düzce
9. **Düzce Ticaret ve Sanayi Odası (DTSO) Verileri, (2016)**. Düzce
10. **Gültekin N, Aba E (2011)**. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Kriz Yönetimi: Şanlıurfa örneği, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 6(2), 205-226.
11. **Hum SH, Leow LH (1996)**. Strategic Manufacturing Effectiveness; An Emprical Study Based on the Hayes-Wheel Wright Framework, International Journal of Operations and Production Managements, 16(4), 4-18.
12. **Kalaycı Ş (2009)**. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
13. **Kaya S (2009)**. Kriz Yönetimi ve Ekonomik Krizlerin İşletmeler Üzerindeki Etkileri, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği ABD, Yüksek lisans tezi, 191 s. İstanbul.
14. **Murat G, Mısırlı K (2005)**. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Kriz Yönetimi: Çaycuma Örneği, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1(1), 1-19.
15. **Özdamar K (2002)**. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, Eskişehir: Kaan Kitabevi.
16. **Peker Ö, Aytürk N, (2000)**. Etkili Yönetim Becerileri Öğrenilebilir ve Geliştirilebilir, Ankara: Yargı Yayınevi.
17. **Seçilmiş C, Sarı Y (2010)**. Kriz Dönemlerinde Konaklama İşletmelerinin Kriz Yönetimi Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(1), 501-520.
18. **Sezgin F (2003)**. Kriz Yönetimi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, sayı: 8, 181-195.
19. **SPSS Institute Inc., (2003)**. SPSS Base 12.0 User's Guide, p.703.
20. **Tavşancıl E (2002)**. Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
21. **Titiz İ (2003)**. Kriz Dönemi Yönetimsel Kararların Kriz Sonrası İşletme Stratejileri Üzerine Etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(2), 111-123.
22. **Uyan Ö (2016)**. İşletmelerde Kriz Yönetimi Çalışmaları ve İşletmelerin Kriz Öncesi, Kriz Anı ve Kriz Sonrası Yaptıkları Uygulamalara Yönelik Alan Araştırması, International Conference on Eurasian Economies, Beykent University Publications, (s. 691-700).



Türkiye Ahşap Levha Endüstrisi İhracat Tahmini ve En Uygun Tahmin Yönteminin Belirlenmesi

Yıldız ÇABUK^{1*}

¹Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 74100, BARTIN.

Öz

Ahşap levha endüstrisine ilişkin kısa ve uzun dönemli strateji ve politikaların belirlenebilmesi, geleceğe ilişkin plan ve programların hazırlanması için, ahşap levha endüstrisinin mevcut kaynakları, üretim gücü, sorunları vb. kriterler bazında potansiyel durumunun incelenip analiz edilmesi, geleceğe ilişkin planlama faaliyetlerinde kullanılacak üretim, ihracat ve ithalat projeksiyonlarının yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada, Türkiye ahşap levha endüstrisinin ihracat miktarlarını tahmin edecek en uygun tahmin yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda 1981-2002 yılları arasındaki ihracat değerlerinden yola çıkılarak 2015 yılına kadar olan ihracat değerleri regresyon ve ARMA metotları ile tahmin edilmiş ve gerçek değerler ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve karşılaştırmalar, Türkiye ahşap levha ürünleri ihracatı için en uygun tahmin değerlerinin regresyon yöntemiyle elde edildiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ahşap Levha Endüstrisi, İhracat, Tahmin, Regresyon, ARMA

Forecasting the Export of Wood Panel Industry in Turkey and Determining the Best Method of Forecast

Abstract

For the short and long term strategies and policies regarding the wood panel industry and the future plans and programs to be prepared, it is required that the potential conditions must be examined and analyzed based on the criteria such as the resources, producing power, problems, etc. of wood panel industry and that the projections of the production, export and import must be done. In this study, it was aimed to determine the best forecasting method that could estimate the export volume of the Turkish wood panel industry. In this regard, based on the export value between 1981 and 2002, the export values until 2015 were estimated by the regression and ARMA methods and compared with the real values. The obtained results and comparisons show that the most suitable forecast values for the export of Turkish wood panel products were achieved by the regression method.

Keywords: Wood Panel Industry, Export, Forecast, Regression, ARMA

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Yıldız ÇABUK (Dr.); Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 74100, Bartın-Türkiye. Tel: +90 (378) 223 5091, Fax: +90 (378) 223 5062, E-mail: ycabuk@bartin.edu.tr ORCID No: 0000-0001-7320-9807

Geliş (Received) : 09.05.2019
Kabul (Accepted) : 11.06.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Ağaç malzeme günümüzde hem masif hem de odun kompozitleri olarak çok geniş ve değişik alanlarda değerlendirilmektedir. Masif ağaç malzemenin anizotrop yapısı, geniş yüzey gerektiren kullanım yerlerinde yetersiz kalması ve ekonomik nedenlerle, odun hammaddesinden teknik yollarla yongalevha, liflevha, kontrplak vb ahşap levhalar üretilmektedir. 1940'lı yıllarda endüstriyel olarak, odunun doğal kusurlarından arındırılmış, izotrop ve homojen bir yapıya sahip yongalevha üretimine başlanılmıştır. Türkiye'de yongalevha ve liflevha endüstrileri 1950'li yıllarda kurulmuştur. Özellikle, II. Dünya savaşından sonra şehirlerin yeniden yapılandırılması çalışmalarında geniş boyutlu malzemeye duyulan ihtiyaç nedeniyle yongalevha ve liflevha endüstrileri hızla gelişmiştir (Akyıldız, 2003).

Levha sektörü gerek yongalevha, gerekse MDF olmak üzere genel olarak ekonomik krizlerden aşırı derecede etkilenen ürünlerdir. Üretilen levha ürünlerinin kullanımı ülkeler itibarıyla farklılık göstermesine rağmen büyük bir kısmı, ülkemizde yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ü mobilya sektöründe kullanılmaktadır. Mobilya ürünleri her ne kadar dayanıklı tüketim malzemesi olsalar da özellikle kriz dönemlerinde lüks tüketim malzemeleri olarak da algılanmaktadır. Ülkede ortaya çıkan ekonomik ve siyasi krizlerden özellikle inşaat sektörü ile birlikte en yoğun şekilde mobilya sektörü ve diğer orman ürünleri sektörlerinin lokomotifi olan mobilya sektörü yüzünden levha ürünleri sektörü doğrudan etkilenmektedir (Kurtoğlu, 2000).

Türkiye, ahşap esaslı levha üretim sektöründe dünyada 5. Avrupa'da ise Almanya'dan sonra 2. sırada gelmektedir. MDF/HDF levha üretiminde ise Avrupa'da 1. dünyada 2. sırada yer alırken, yonga levha üretiminde Avrupa da 3. dünyada 5., laminat parke üretiminde ise Avrupa'da 2., dünyada 3. sırada yer almaktadır (OAİB, 2015; İstek vd., 2017).

Sanayileşme politikalarında dış ticaretin önemli bir yerinin olması orman ürünleri sanayinin geliştirilmesini ve bu sektöre önem verilmesi gereğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, Türkiye'nin ahşap levha ürünleri dış ticaret yapısının ve zaman içinde meydana gelecek değişmelerin incelenmesi, orman ürünleri endüstrisine ilişkin kısa ve uzun dönemli gelişme, strateji ve politikaların belirlenebilmesi, üretim-ithalat-ihracat konularında gerçekçi saptamaların yapılması gerekliliği son derece önemli duruma gelmiştir (Çabuk, 2006).

Bu çalışmada 1981-2002 yıllarındaki Türkiye ahşap levha ihracat değerleri kullanılarak 2015 yılına kadar olan ihracat değerleri regresyon ve ARMA metotları kullanılarak tahmin edilmiş ve bu iki yöntemin tahmin performansları karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışma materyalini ahşap levha ürünleri ihracat miktarlarının tahmininde regresyon modeli için kullanılacak bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler ile bunlara ait veriler oluşturmaktadır. Bağımlı değişken (Y) ahşap levha ürünleri ihracatı (m^3) olmak üzere, seçilmiş bulunan 5 bağımsız değişkenin; (X1) Orman Genel Müdürlüğü endüstriyel odun satışları (m^3), (X2) kişi başına düşen gayri safi milli hâsıla (cari alıcı fiyatlarıyla), (X3) yıl ortası nüfus (bin kişi), (X4) yapı kullanma izin belgelerine göre yapılan bina yüzölçümleri (m^2) ve (X5) inşaat malzemeleri fiyat indeksi (1968=100) ahşap levha ürünleri ihracat miktarlarında etkili olacakları düşünülmüştür. Analiz işlemlerinde regresyon analizi için istatistik paket programlarından SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ve ARMA (Autoregressive Moving Average) modelleri için EvIEWS3 bilgisayar paket programlarından yararlanılmıştır.

2.2. Metot

Çalışmada öncelikle 1981-2002 yılları arasını kapsayan verilerin oluşturduğu bağımlı ve bağımsız değişkenler kullanılarak çoklu regresyon analizi metodu uygulanmıştır. Uygulamada, seçilen değişkenler haricinde farklı değişkenler (bina ruhsatlarına göre yapılan inşaat sayıları, Orman genel Müdürlüğü tomruk satışları, Orman Genel Müdürlüğü lif ve yongalık odun satışları, tüketici fiyat indeksi vb.) ve periyotlar da (20 yıllık periyot gibi) denenmiş, ancak anlamlı sonuçlar elde edilememiştir. Başlangıçta farklı değişken sayısı ve periyot kombinasyonları ile en uygun değişken ve periyot belirlendikten sonra tahmin işleminde kullanılacak en doğru regresyon modeli seçimi işleminde de farklı regresyon modelleri denenmiştir. Tam logaritmik (bağımlı ve bağımsız değişkenlerin değerlerinin birlikte logaritmalarının alınması) dönüşümün en iyi sonuçları vermesi nedeni ile değişken değerlerinin logaritması alınarak (Tablo1) bu işlem yapılmıştır. Veriler uygun hale getirildikten sonra en uygun regresyon modeli oluşturulmuş, F ve t istatistik testleri ile modelin geçerliliği incelenmiş ve tahmin işlemi gerçekleştirilmiştir. Bir

diğer tahmin yöntemi olarak ARMA yöntemi kullanılmış ve en uygun ARMA modelinin belirlenmesi için farklı kombinasyonlar denenmiştir. En iyi istatistiksel sonuç AR(I) ile ARMA(I,I) modellerinde elde edilmiş ve bunlardan AR(I) daha iyi istatistik sonuçlara sahip olduğu için tahmin modeli olarak seçilmiştir. İkinci aşamada ise bu iki yöntemin tahmin performansları MAPE (Ortalama Mutlak Yüzde Hata) değerleri hesaplanarak karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. Regresyon modelinde kullanılan değişkenlerin logaritma değerleri

Logİhracat	LogOdun	LogGSMH	LogNüfus	LogKonut	LogFindeks	LogYıl
2,698970	6,411853	5,158088	4,658393	7,189487	3,484300	3,296884
3,380211	6,531549	5,272058	4,669205	7,202628	3,589056	3,297104
3,792392	6,548799	5,469548	4,680009	7,202223	3,735679	3,297323
3,278754	6,484205	5,665517	4,690816	7,200910	3,896416	3,297542
3,278754	6,524834	5,854377	4,701628	7,190029	4,097778	3,297761
3,041393	6,514208	6,005292	4,711242	7,348254	4,228298	3,297979
2,845098	6,454614	6,163549	4,720664	7,421367	4,363142	3,298198
3,579784	6,450210	6,397204	4,730096	7,459052	4,588204	3,298416
3,491362	6,533399	6,622909	4,739525	7,551305	4,797261	3,298635
3,869232	6,538845	6,849225	4,748947	7,520741	4,962507	3,298853
3,869232	6,546563	7,044166	4,757343	7,513093	5,183498	3,299071
4,304857	6,490917	7,276393	4,765281	7,583878	5,391983	3,299289
4,497855	6,446475	7,525997	4,773223	7,592769	5,609334	3,299507
4,835056	6,572035	7,807415	4,781159	7,568836	5,948162	3,299725
4,914343	6,562189	8,105248	4,789101	7,574146	6,179470	3,299943
4,749736	6,611624	8,378209	4,797039	7,620807	6,441746	3,300161
4,681241	6,625473	8,672507	4,804977	7,654820	6,707987	3,300378
4,672098	6,560937	8,926012	4,812920	7,624971	6,931400	3,300595
4,770852	6,566108	9,085151	4,820858	7,585455	7,089114	3,300813
4,806180	6,613038	9,269923	4,828795	7,628010	7,275354	3,301030
5,230449	6,550281	9,410267	4,835874	7,603998	7,499239	3,301247
5,360593	6,643872	9,594127	4,842771	7,500736	7,657963	3,301464

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Regresyon ve ARMA modellerinin oluşturulması

Tablo 1'deki veriler SPSS istatistik paket programına aktarılmış ve $\alpha=0,05$ anlamlılık seviyesinde adım adım (stepwise) regresyon analizi uygulanmıştır. Yapılan farklı denemeler sonucunda 5 bağımsız değişkenin kullanıldığı modelde en iyi istatistik sonuç yalnızca inşaat malzemeleri fiyat indeksi değişkeni ile elde edilmiştir. Çünkü bu değişken kendi başına ihracatın % 85'ini ($r^2=0,852$) açıklamaktadır. Diğer bağımsız değişkenlerin model için yararlı olmadıkları veya bir başka deyimle model için ilave açıklık sağlayamadıklarından dolayı modelin dışında kaldıkları belirlenmiştir. Kurulan regresyon modeline ait tahminin standart hatası da yaklaşık olarak 0,3177 olarak hesaplanmıştır. Tablo 2'de modele ilişkin regresyon denkleminin katsayıları, F ve t istatistik değerleri verilmiştir. $\alpha=0,05$ anlamlılık seviyesinde F ve t istatistik değerleri modelin geçerli olduğunu ve inşaat malzemeleri fiyat indeksi değişkeninin tahmin edici olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Tablo 2. Modele ilişkin varyans analizi ve katsayılar tablosu

Model	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F değeri	Önem Düzeyi
Regresyon	11,652	1	11,652	115,411	,000
Artık	2,019	20	,101	-	
Toplam	13,671	21	-	-	
		Regresyon Katsayıları:β	Standart Hata	t değerleri	
1	(Sabit)	1,128	,284	3,973	
	LogFindeks	,544	,051	10,743	

Ahşap levha ürünleri ihracatı tahmini için kullanılacak regresyon denklemi, yapılan regresyon analizi sonucu; y bağımlı değişkeni LogFindeks ve LogYıl bağımsız değişken olmak üzere $\text{LogY} = 1,128 + 0,544 \text{ LogFindeks}$ şeklinde elde edilmiştir. Regresyon için en uygun model belirlendikten sonra ARMA modelinin oluşturulmasına geçilmiştir.

Tablo 3'de $\alpha=0,10$ önem derecesinde yani % 90 güven aralığında AR(I) süreci olan model için hesaplanan t istatistik değeri 60,86535 değeri yeterli görülmüş ve modelin uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 3. Bağımlı Değişken: Logaritmik ihracat (I)

Değişkenler	Katsayılar	t istatistikleri
AR(1)	1,027193	60,86535(0,0000)

AR (I) modeline MA (I) süreci eklenerek elde edilen ARMA (I,I) modeli istatistik sonuçları Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Bağımlı Değişken: Logaritmik ihracat (II)

Değişkenler	Katsayılar	t istatistikleri
AR(1)	1,022629	75,54380(0,0000)
MA(1)	-0,160458	-0,687509(0,5005)

Bu modelde MA(1) anlamsız olduğu için bir önceki modele alternatif değildir. Dolayısıyla bu modele ilişkin tahmini değerlerin önceki modele göre yüksek bir kabul edilebilirliği yoktur. AR(1) katsayısını içeren denklem en iyi denklemdir ve ihracat miktarlarının tahmininde kullanılmıştır.

3.2. Ahşap Levha Ürünlerine Ait Gerçek Ve Tahmini İhracat Değerlerinin Karşılaştırılması

Her iki tahmin metodu için de modeller kurulduktan sonra tahmin aşamasına geçilmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 5. Ahşap levha ihracatına ilişkin gerçekleşen ve tahmini değerler ile bunlara ilişkin MAPE karşılaştırmaları

Yıllar	Gerçek Değerler	Regresyon Tahmini	MAPE (Regresyon)	ARMA Tahmini	MAPE (ARMA)
2004	406360	323874	20.299	137601	66.138
2005	513186	420587	18.044	189826	63.010
2006	560682	546108	2.599	264174	52.883
2007	842000	708998	15.796	370960	55.943
2008	780800	920355	17.873	525744	32.666
2009	783400	1194562	52.484	752209	3.981
2010	935885	1550264	65.647	1308760	39.842
2011	993900	2011623	102.397	1585893	59.563
2012	947700	2609943	175.398	2338178	146.721
2013	793584	3385786	326.645	3483903	339.009
2014	1065670	4391690	312.106	5247641	392.426
2015	1054800	5695710	439.980	5920562	461.297
			Ort: 129.106		Ort: 142.790

Tablo 5'te 2004-2015 yıllarında ahşap levha ürünlerine ait gerçekleşen ihracat değerleri ve regresyon, ARMA metotlarıyla tahmin edilen ihracat değerleri ile MAPE performans sonuçları verilmiştir. Buna göre ilk bakışta regresyon rakamlarının ARMA metodu ile elde edilen tahminlere göre daha yakın tahminler olduğu açıkça görülmektedir. Ahşap levha ürünlerine ilişkin gerçek ihracat değerleri ile regresyon modelleri arasında Ortalama Mutlak Yüzde Hata % 129,106 olarak bulunmuştur. Literatürde MAPE değerleri % 10'un altında olan modeller "çok iyi", % 10 ile % 20 arasında olan modeller "iyi", % 20 ile % 50 arasında olan modeller "kabul edilebilir" ve % 50'nin üzerinde olan modeller ise "yanlış ve hatalı" olarak sınıflandırılmaktadır (Lewis, 1982; Karahan, 2015; Kurt, 2018). Buna göre, regresyon modeli ile yapılan tahmin sonuçlarına ilişkin MAPE değerleri %129.106 ile modelin hatalı olduğunu ifade etmektedir. Bu sonuç aslında, 2008 yılında başlayan fakat etkisinin daha çok 2009 ve sonraki yıllarda hissedildiği küresel ekonomik krizi doğrular niteliktedir. Türkiye'de küresel ekonomik krizin etkisiyle 2008 ve 2009 yılı itibarıyla büyüme oranında önemli düşüşler yaşanmıştır. 2006 yılında %6,9; 2007 yılında %4,7 büyüyen Türkiye ekonomisinin yıllık büyüme oranı krizin ilk etkilerinin yaşandığı 2008 yılında %0,66 oranında gerçekleşmiştir. Krizin asıl etkilerinin hissedildiği 2009 yılında ise Türkiye ekonomisi % 4,7 oranında küçülmüştür. Türkiye'nin en büyük dış ticaret pazarları olan ABD ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin ekonomik durgunluk içerisinde olması 2009 yılında ihracatımızın ciddi bir gerileme sürecine girmesinin nedeni olmuştur (Ertuğrul vd., 2010). Tablo 5'e göre 2008 küresel ekonomik krizin etkilerinin daha fazla hissedilmeye başlandığı yıl olan 2009 yılına kadar, regresyon için 5 yıllık MAPE ortalaması 14,922, ARMA için ise 54,128 olarak hesaplanmıştır. Öngörülemeyen küresel ekonomik kriz, siyasi kriz vb. faktörler kurulan modellerin ve dolayısıyla tahminlerin duyarlılığını zayıflatmaktadır. Bu çalışmada söz konusu durum açıkça kendini göstermektedir. Küresel ekonomik krizin etkilerinin hissedilmeye başlandığı yıl olan 2009 ve sonrasında tahminin duyarlılığı zayıflamıştır. Bununla birlikte, ahşap levha ürünlerinin ihracat tahmininde, regresyon metodunun ARMA metoduna göre daha fazla açıklayıcı olduğu açıkça görülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Türkiye ahşap levha endüstrisine ait 1981-2002 yılları arasındaki ihracat verileri kullanılarak, regresyon ve ARMA yöntemleri ile geleceğe ilişkin projeksiyon işlemi gerçekleştirilmiş ve iki tahmin yönteminin performansları değerlendirilmiştir. Regresyon modelinin oluşturulmasında Türkiye ahşap levha endüstrisi ihracatını açıklayan en uygun bağımsız değişken olarak fiyat indeksi değişkeni belirlenmiş ve bu değişkenin kendi başına ihracatın % 85'ini ($r^2=0,852$) açıkladığı görülmüştür. ARMA modelinde ise en uygun modeller AR(I) ile ARMA(I,I) olarak belirlenmiş ve en iyi istatistik sonucu veren AR(I) modeli tahmin için kullanılmıştır. Her iki yöntemin 2004-2015 yılları arasındaki tahmin performansları gerçek ihracat değerleriyle karşılaştırıldığında, regresyon modeline ait MAPE performans değerlerinin daha düşük olduğu ve daha başarılı tahmin gerçekleştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bilgilendirme

Bu çalışma, Yıldız Çabuk tarafından hazırlanan, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda "Türkiye Ahşap Levha Endüstrisinin Mevcut Durumunun Avrupa Birliği Süreci ve Gümrük Birliği Anlaşması Çerçevesinde Değerlendirilmesi, Dış Ticaret Analizi ve Projeksiyonu" isimli doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

1. **Akyıldız, M.H (2003)**. Türkiye'de Yongalevha ve Liflevha Endüstrisinin Yapısı ve Sorunları, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
2. **Çabuk Y (2006)**. Türkiye Ahşap Levha Endüstrisinin Mevcut Durumunun Avrupa Birliği Süreci ve Gümrük Birliği Anlaşması Çerçevesinde Değerlendirilmesi, Dış Ticaret Analizi ve Projeksiyonu, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, 150 s.
3. **Ertuğrul C, İpek E, Çolak O (2010)**. Küresel Mali Krizin Türkiye Ekonomisine Etkileri, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 8(13) 59-70.
4. **İstek A, Özlüsoylu İ, Kızılkaya A (2017)**. Türkiye Ahşap Esaslı Levha Sektör Analizi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(1): 132-138.
5. **Karahan M (2015)**. Turizm talebinin Yapay Sinir Ağları yöntemiyle tahmin edilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 20(2): 195-209.
6. **Kurt R (2018)**. İstatistiksel Süreç Kontrolünde Shewhart, CUSUM ve EWMA Kontrol Kartları ile Yapay Sinir Ağlarının Bütünleşik Kullanımı: Bir Orman Endüstri İşletmesinde Uygulama. Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 206 s.
7. **Kurtoğlu, A (2000)**. Dünya ve Türkiye'de Ağaç Kökenli Levha Ürünleri Sektörünün Durumu, Mobilya Dekorasyon Dergisi, 36 (2000) 126-134.
8. **Lewis CD (1982)**. Industrial and Business Forecasting Methods. Butterworths Publishing, London.
9. **OAİB (2015)**. Yonga Levha Sanayi 2015 Sektör Raporu. Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri, 44 s.



Determining the Factors Effecting Raw Material Preference in Furniture Sector in Turkey and the Problems Experienced in Supplying and Marketing Raw Materials

Aytaç AYDIN¹, Gökay NEMLİ¹, Gökhan GÜNDÜZ^{1*}

¹ Department of Forest Industry Engineering, Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey

^{2*}Department of Forest Industry Engineering, Bartın University, Bartın, Turkey

Abstract

Furniture industry is one of the oldest and a developed industry in Turkey. In the last 20-25 years of furniture industry, in addition to production for the country's need, Turkey started to produce for export, to work technology-supported and to make large scale mass production rather than local workplace production. In addition to that, investments for innovative and technological production have been increasing to make production more efficient and high-quality. The scope of this study is to identify the factors that affect the raw material choices of the businesses active in furniture industry in Turkey and to determine the problems encountered in supplying raw material and in marketing. The study data were obtained by the survey method. Survey application was carried out in 283 businesses which were chosen through sampling among 20,867 businesses active all-around Turkey. The questionnaires applied by face to face interview technique were transferred to computer environment and analyzed with MS Excel and SPSS programs. Descriptive statistics and chi-square were used in the analyzes. It was found that the businesses in furniture industry were structured as single person company, which mainly make order production and mostly they produce household furniture. It was seen that mostly MDF, particleboard and plywood were used in the sector and this is mostly due to the clients' choice. Among the outstanding problems were high raw material prices, low quality of these materials, lack of customer's material knowledge and high production expenses. It was also found that lacquer paint and varnish were preferred as coating materials due to their decorative look.

Keyword: Furniture industry, raw material issues, marketing issues, particleboard, MDF, plywood

Türkiye Mobilya Sanayinde Hammaddede Tercihini Etkileyen Faktörler ile Hammaddede Temininde ve Pazarlamada Yaşanan Sorunların Belirlenmesi

Öz

Mobilyacılık sektörü, Türkiye'nin en eski ve en gelişmiş sektörlerinden birisidir. Mobilyacılık sektörüne ilişkin 20-25 yıllık süreçte, Türkiye'de kendi ihtiyacı için üretimin yanı sıra ihracata yönelik üretime, teknoloji destekli çalışmaya ve lokal atölye üretimlerinden büyük çaplı seri üretime başlanmıştır. Bununla beraber üretimin daha nitelikli ve verimli hale getirilebilmesi için yenilikçi ve teknolojik üretim yatırımları artış göstermektedir. Bu çalışma kapsamında Türkiye mobilya sanayinde faaliyet gösteren işletmelerin hammaddede tercihini etkileyen faktörler ile hammaddede temini ve pazarlamada yaşanan sorunların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma verileri anket yolu ile elde edilmiştir. Anket uygulaması Türkiye çapında faaliyet gösteren 20.867 işletmeden örnekleme yolu ile seçilen 283 işletmede gerçekleştirilmiştir. Yüz yüze görüşme tekniği ile uygulanan anketler bilgisayar ortamına aktarılarak MS Excel ve SPSS programları ile analiz edilmiştir. Analizlerde tanımlayıcı istatistikler ve ki-kare analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda mobilya sektörü işletmelerinin tek kişi işletmesi şeklinde yapılandığı, sipariş üretimi yaptıkları ve çoğunlukla ev mobilyası ürettikleri belirlenmiştir. Sektörde yoğun olarak MDF, yongalevha ve kontrplak kullanıldığı, bu tercihin ise çoğunlukla müşteri isteğine bağlı olduğu ortaya çıkmıştır. Kaplama malzemesi olarak lake boya ve verniğin dekoratif görüntüsü nedeniyle tercih edildiği tespit edilmiştir. Hammaddede fiyatlarının yüksek kalitesinin düşük olduğu, müşteri bilgisizliği ve üretim giderlerinin yüksek olması öne çıkan problemler olarak görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Mobilya sanayi, hammaddede sorunları, pazarlama sorunları, yongalevha, MDF, kontrplak.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Gökhan GÜNDÜZ (Dr.); Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 74100, Bartın -Türkiye. Tel: +90 (378) 2235087
E-mail: ggrunduz@bartin.edu.tr ORCID No: 0000-0002-2602-2211

Geliş (Received) : 29.04.2019
Kabul (Accepted) : 22.05.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Introduction

Functionally, aesthetically pleasing, furniture made of wood is generally defined as furniture in order to meet the social and cultural basic needs of everyday life such as working, sitting, resting, eating, storing and exhibiting goods safely and comfortably. Furnitures are functional elements because they are the goods of use to satisfy human needs. The furniture is produced by using one or more of the construction elements such as particleboard, fiberboard, plywood indoors or outdoors.

With the increase in the population and the development of the living standards of the people in Turkey, there have been significant improvements in the production and quality of furniture. Depending on the increasing demand, the furniture industry received significant investments since 2000 and as of 2016, the industry in Turkey exports to 225 countries with \$2,2 billion export number (TÜİK, 2017). Especially in the last ten years, the industry had a growing trend in production and trade volume except for the crisis periods. Depending on the changes in the world's economy, the frequency of changing furniture dropped to 4 years and this number in our country dropped from 10-12 years to 8 years (TOBB, 2012).

Furniture buying tendencies change depending on functionality and aesthetic perceptions. Therefore, the continuous development of the furniture industry is considered natural. This change is not only in household furniture but also in office and garden furniture. While the annual spending for furniture per person in developed countries is \$239, it is around \$65 in developing countries.

Solving the raw material and marketing problems of the furniture sector, which is the only sector among Turkey's forest products industry creating an added value and thus, have foreign trade surplus, is important for national economy. In addition to all these developments, factors affecting the raw material choice of the furniture sector and the problems they face are indicated in different studies.

The most important problems of the furniture sector are the density of family companies, high raw material costs and marketing / market problems. (URL-1).

In their study Nemli *et al.* (2007) indicate that the most important raw material problems of furniture and cabinet manufacturers are high costs and insufficient quality, amount and dimensional stability. The main reasons for using particleboard in furniture industry are listed as low cost, dimensional stability, homogenous thickness, size and amount sufficiency (Suchsland and Woodson, 1986). Wu and Vlosky (2000) indicated that the reasons for using particleboard, MDF and plywood in furniture manufacturing are economic reasons and customer expectations.

In their study with 47 businesses in Turkey, Yurdakul *et al.* (2013) indicated that among the reason's businesses were not stocking were the lack of capital, change in prices and carrying costs. Among the raw materials used in furniture industry, it was found that it was OSB, lumber, coating followed by others depending on the choice (plywood, melamine coated chipboard, MDF (laminated), particle board, fibre board, massive panel, laminate and paper) that were the subject of import.

In the decision model, which was established for the purpose of determining the priority problems of the furniture sector, Çelik (2012) determined that the most important problem is the inadequacy of R&D and innovation activities, the low number of design studies and the high degree of mimicry. And the solutions he suggested for these issues were paying more attention to R&D works in businesses as well as working towards changing environmental conditions, technology, customer demands and needs; and developing original designs and styles. Çoban (2005) indicated that the most important problem of furniture industry in foreign trade was not reaching the European Union standards in production and design.

In their study, İnal and Toksarı (2006) focused on determining the relationships between product and quality and marketing problems in the furniture industry. As result, they found that there was a strong relationship between product and quality as well as marketing problems.

In their study, Sönmez and Aslan (2007) indicated that in order to solve the export problems of the furniture industry, SMEs should be informed on the legal regulations related to export, bureaucratic bottlenecks should be eliminated, government support and incentives towards exports should be increased, more businesses should be enabled to use export opportunity especially in branding and market research, and there should be more government institutions which will provide advice and support to the industrial businesses and provide market research support.

According to Aras *et al.* (2007) the most important problems of furniture sector were the lack of trained staff (35,5%), lack of raw material (27,5%), technological insufficiencies (24%) and energy cost (13%), in given order. In his study Demirci (2005) found that the most important problems of the furniture industry were the lack of trained staff followed by the lack of raw material, technology and energy. In addition, another problem he found was the lack of design.

According to the results of the study by Sönmez *et al.* (2007) the government support was mostly focused on export through organising overseas trade fair and exhibition participation, market research, finance, brand promotion activities, research and development, educational support, patent, utility model, export guidance, counselling, environment costs, employment support, opening stores abroad, operational and brand promotion activities, credit for advanced technology common use machinery- equipment. In the study, the most significant problems were related to the businesses lack of knowledge on the trade, excessive bureaucratic obstacles and the fact that government did not provide a sufficient support when compared to developed countries.

According to the results of Yıldırım *et al.* (2013) study they carried out in furniture sector, the fact that businesses which have quality management system establish a quality system, take quality certificate and follow quality standards improve their export opportunities in terms of marketing and ensured sustainability in quality, increased their foreign market share, reduced stock costs in terms of product design and product process and products with a low price provided competitive advantage in marketing. In addition to that, improving the existing standards continuously considering the customer satisfaction principle will offer significant contributions to country's economy.

Arslan and Sönmez (2010) indicated that among the problem's furniture businesses encounter in production were "high cost of production", "the delay in the delivery of raw materials on time" and "lack of skilled labour".

In the SWOT analysis conducted by Gürpınar and Döven (2007), they found that the opportunities in the sector were the structure of the furniture sector being open to improvement, the improvements in designing in recent years, the fact that the sector was open to cooperation and investment. The threats identified were the lack of raw material, international standards, intense competition, Turkish lira's raising value and increasing costs, political and economic instability and the economic structure of the businesses in the sector.

Akyüz *et al.* (2013) investigated the innovative approaches in the furniture industry and found that approximately 58% of the enterprises did not utilize advanced manufacturing technologies sufficiently. Businesses apply research and development and export their furniture; however, they do not have a properly structured R&D department. Businesses that are exporting their products utilize advanced manufacturing technologies at a higher rate and consider themselves stronger in competition. It was also found that 54% of the businesses complain from high finance costs.

Within the scope of the current study, the furniture sector in Turkey has been examined and the raw material problems identified. In addition, the factors affecting the raw material choice have been determined and accordingly, suggestions for improvements given.

2. Materials and Methods

The population of this study was the businesses operating in furniture sector in Turkey. According to the 2014 records from Social Security Institution there are 20,867 registered businesses in furniture sector in Turkey (URL-2). The sample size calculated with 5% error margin and 90% confidence level based on this number was set as 268.

$$n = (Z^2 \cdot N \cdot P \cdot Q) / (N \cdot D^2 + Z^2 \cdot P \cdot Q) \text{ (Dorman } et al. \text{ 1990)}$$

Here; n represents: sample size,

Z represents: Confidence coefficient (90% confidence coefficient was taken as 1.64),

P represents: the probability of existence of the feature that we want to measure in the population (0.5)

Q represents: 1-P,

D represents: accepted sampling error (taken as 5%)

To prevent potential problems with the questionnaire data, more questionnaires were administered and as a result, 283 acceptable questionnaires were collected.

In the study, a questionnaire form was used in collecting the data. The questionnaire includes questions about the

legal structures of the participating companies, their partnership status, the raw material and marketing problems, and the reasons for using and not using wood-based materials. The questionnaires were administered to the responsible person in the businesses through face to face interview technique. The collected data are analysed using statistical package program and the results are presented.

3. Results and Discussion

3.1. Overall structure of the furniture sector

This section includes structural information of the furniture sector in Turkey. The information obtained from the answers to the question asked for legal structures of the participating enterprises is shown in Figure 1.

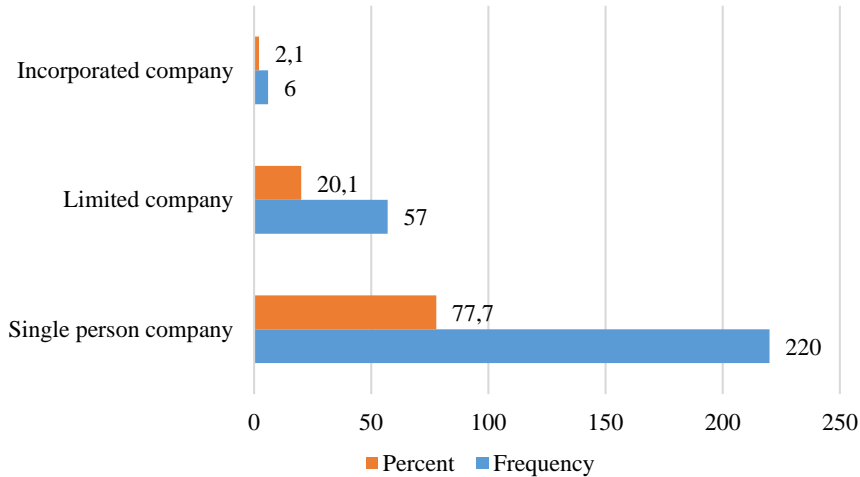


Figure 1. Legal structures of businesses

When the results are examined, it is seen that 77,7% of the participating businesses are single person companies. The rest of the businesses are corporations. The information obtained from the answers to the question asked for partnership structures of the companies is shown in Figure 2.

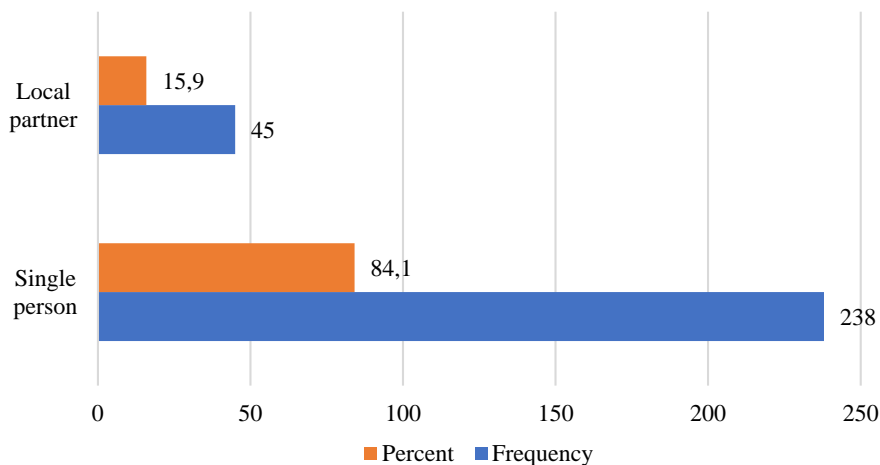


Figure 2. Partnerships structure of enterprises

According to the results of the questionnaire, only 15,9% of the businesses are businesses with a local partner. The information obtained from the answers to the question asked for production types of enterprises participating is shown in Figure 3.

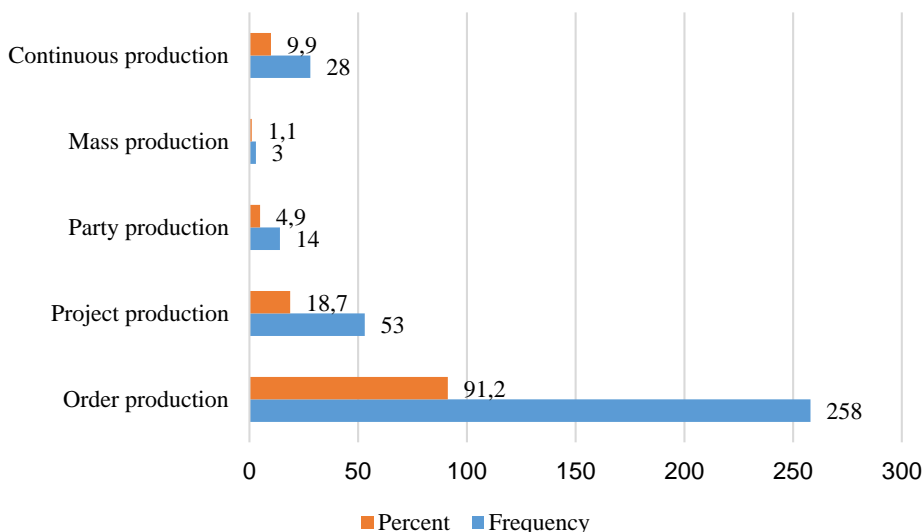


Figure 3. Production type of enterprises

When the results were analyzed, it was determined that the enterprises produced mostly (91,2%) order production and 18,7% project production. The information obtained from the answers to the question asked for the basic furniture production areas of the participating enterprises is shown in Figure 4.

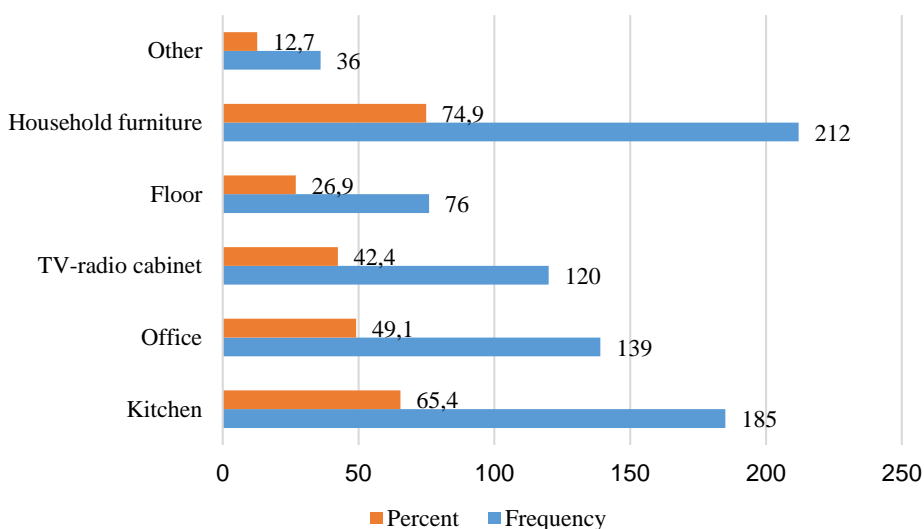


Figure 4. Basic furniture production areas of enterprises

When the results are examined, it is seen that the outstanding basic furniture production area of the participating businesses are household furniture and kitchen furniture.

3.2. The Raw Material and Marketing Problems of the Furniture Sector

The information obtained from the answers to the question asked for the raw material problems of the participating enterprises is shown in Figure 5.

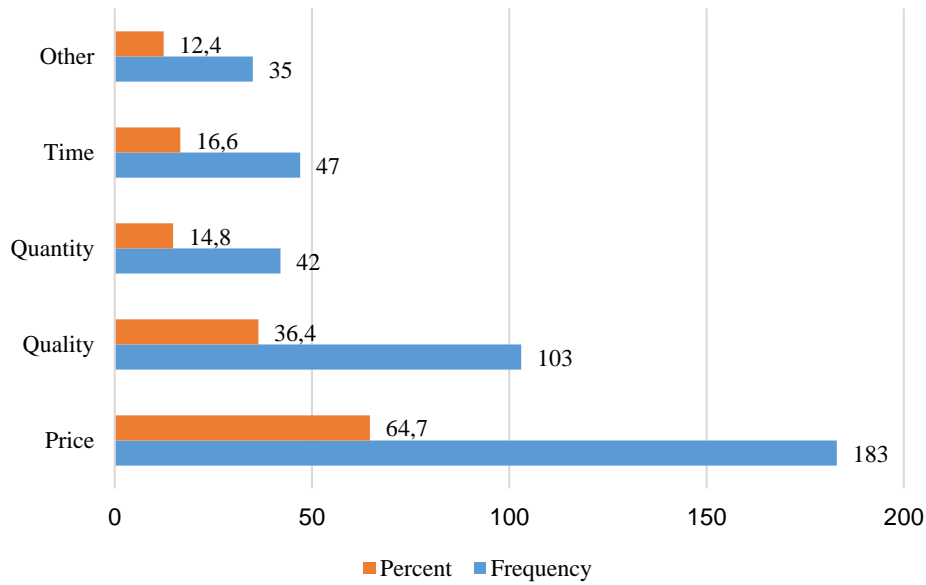


Figure 5. Source of raw material problems encountered by the businesses

The most important raw material problem of the businesses in the furniture sector is the price of the raw material. In addition to that, the quality of raw material is also seen as an important problem. The information obtained from the answers to the question asked for the marketing problems of furniture enterprises is shown in Figure 6.

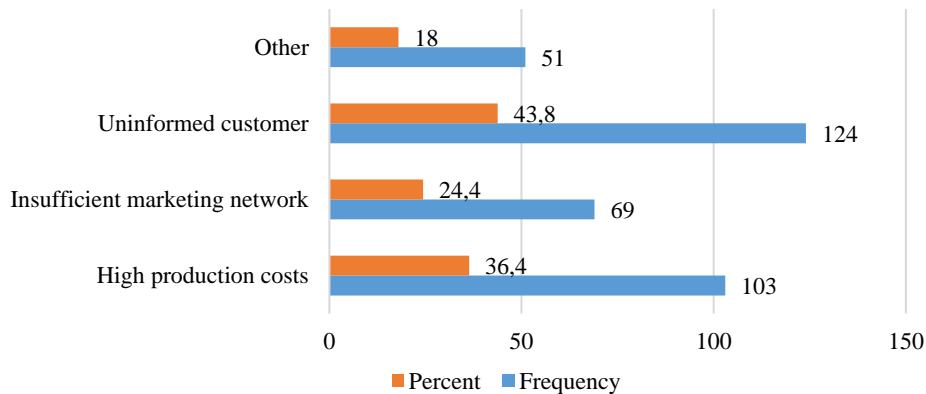


Figure 6. Marketing problems of enterprises

When the results are examined, the most important marketing problem is seen as uninformed customer issue. In addition, high production costs also cause to marketing problems.

3.3. Raw Materials Used in Furniture Business and Reasons to Use / Not Use of Raw Materials

One objective of the study was determining the raw materials used in production in the furniture businesses and to find out the reasons for using/not using these raw materials. In this context, the information obtained from the answers to the question asked for the types of raw materials used by the enterprises is shown in Figure 7.

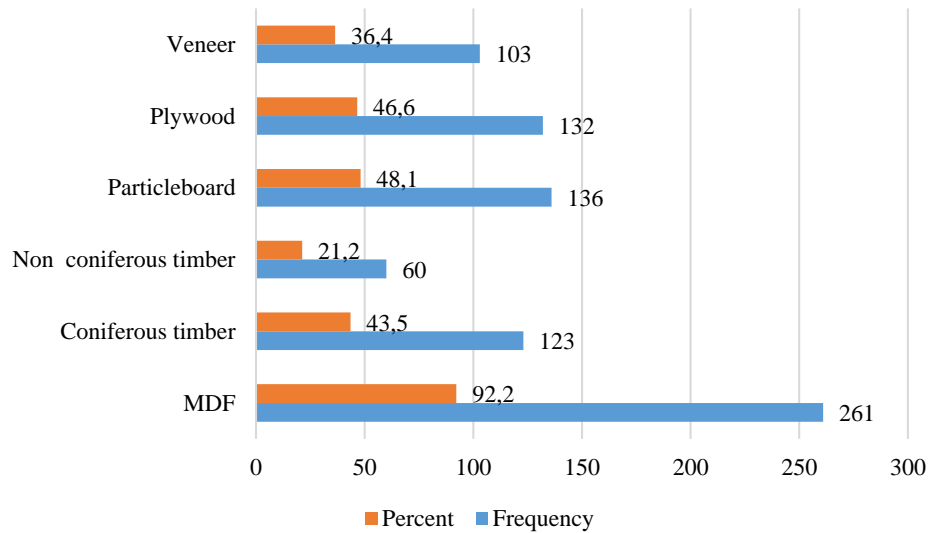


Figure 7. Raw materials used by enterprises in production

The results of the analysis indicate that the most often used raw material is MDF, in addition particleboard and plywood are also used at a significant volume. The information obtained from the answers to the question asked for is reasons for the use of particle board by the enterprises shown in Figure 8.

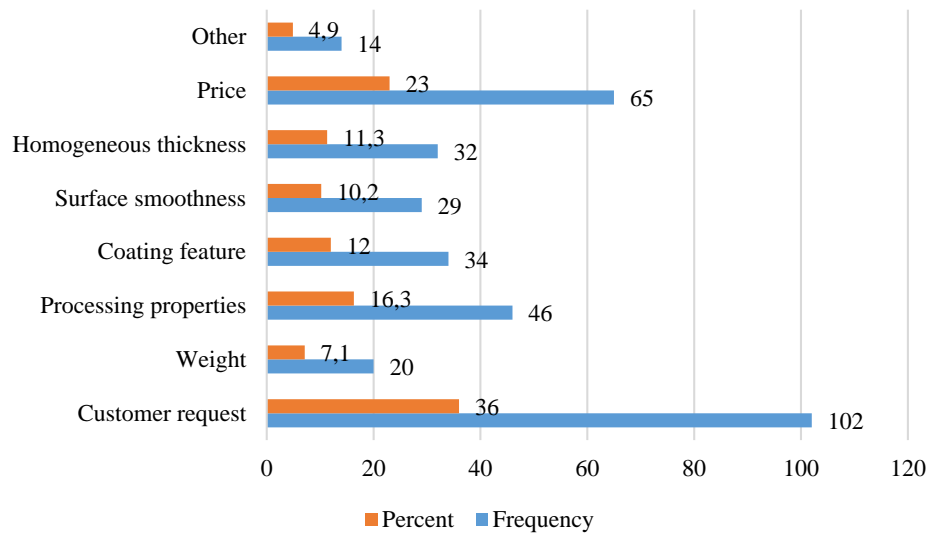


Figure 8. Reasons for using particle board by enterprises

When the results are examined, it is seen that the main reasons for using particleboard is customer request and price. The information obtained from the answers to the question asked for the reason's businesses do not use particleboard is shown in Figure 9.

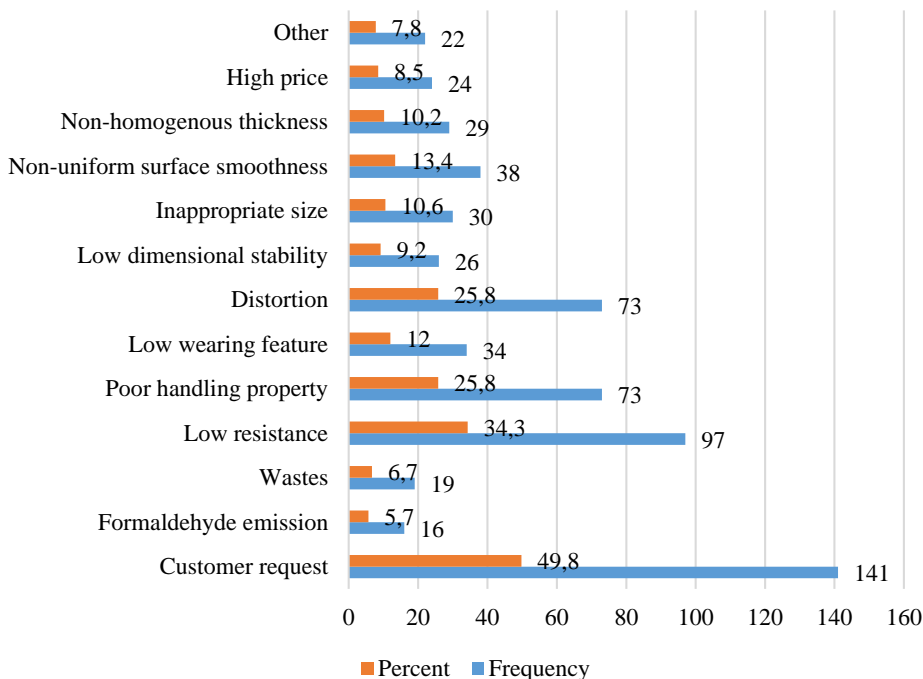


Figure 9. Reasons for do not use particleboard by enterprises

The results of the study indicate that the most important reasons for using particleboard are customer request and the low resistance feature. The information obtained from the answers to the question asked for reasons for using MDF board of enterprises is shown in Figure 10.

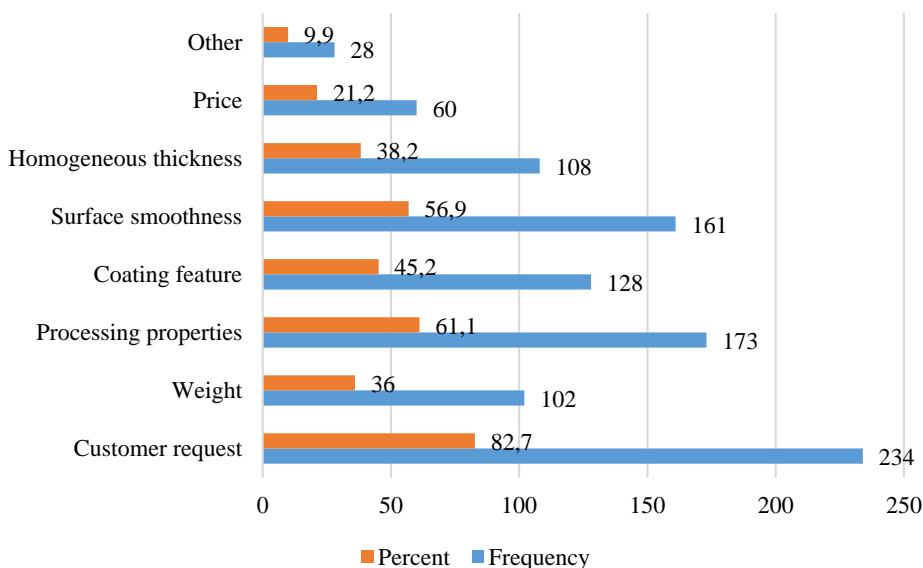


Figure 10. Reasons for using MDF board by enterprises

The results of the study indicate that the reasons for using MDF are customer request, processing properties and surface smoothness. The information obtained from the answers to the question asked for reasons for do not use medium density fibreboard of enterprises is shown in Figure 11.

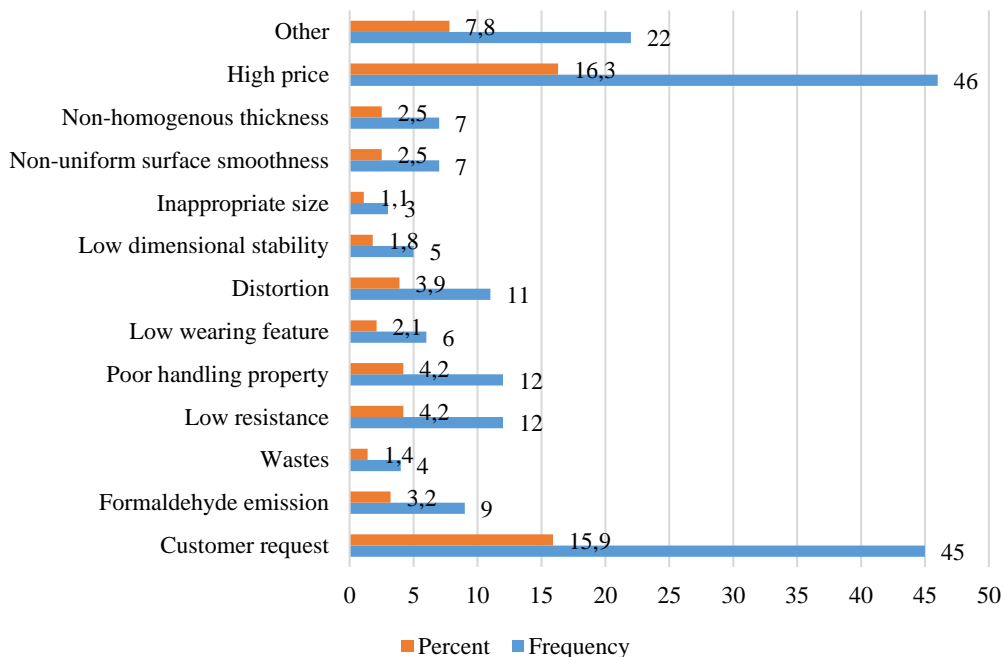


Figure 11. Reasons for do not use medium density fibre board by enterprises

Although furniture businesses use MDF at a high rate, according to the results they indicate that the reason for not using MDF is high cost and customer request. The information obtained from the answers to the question asked for the reasons for using plywood by the enterprises is shown in Figure 12.

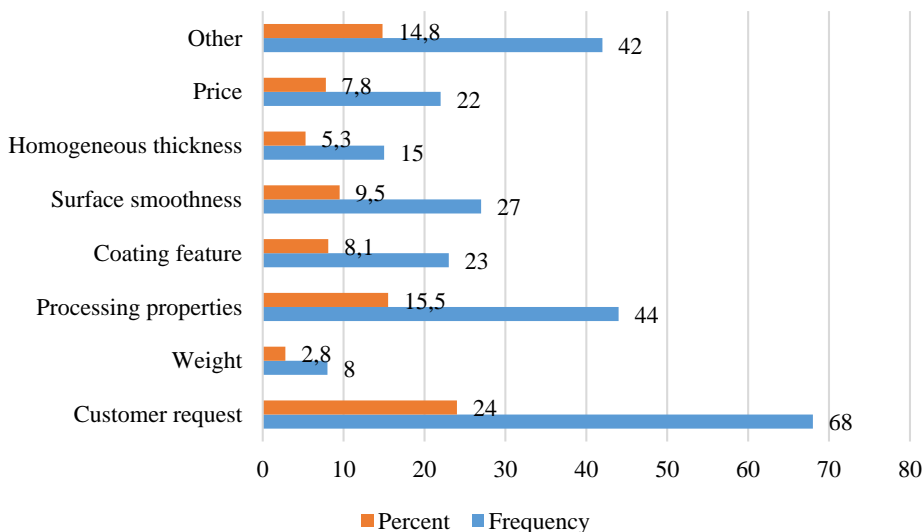


Figure 12. Reasons for using plywood by enterprises

When the results are examined, it is seen that the reason for using plywood is customer request and its processing properties. The information obtained from the answers to the question asked for reasons for not using plywood of enterprises is shown in Figure 13.

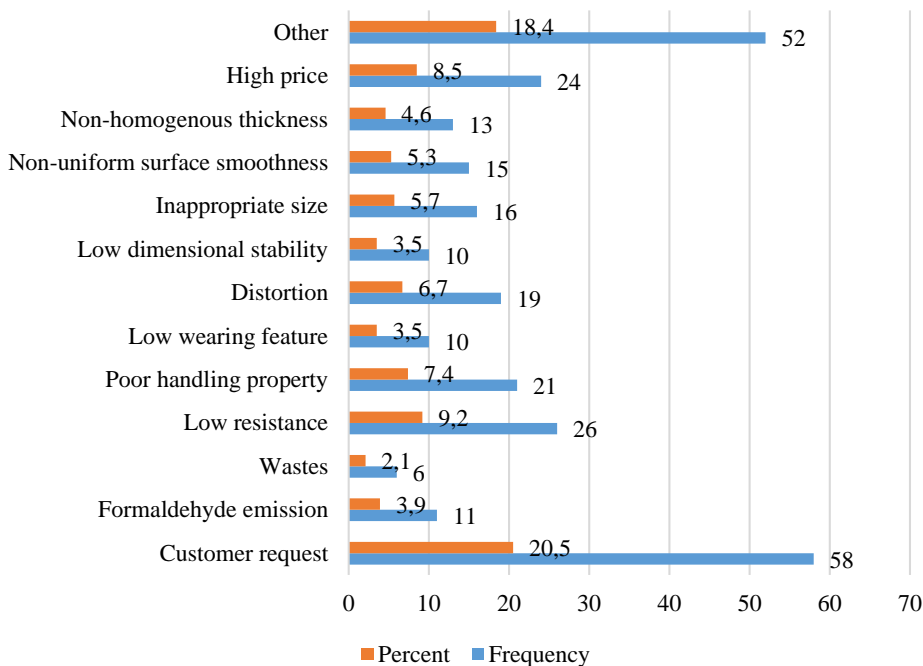


Figure 13. Reasons for not using plywood by enterprises

Although furniture businesses use MDF at a high rate, they indicate that the reason for not using plywood is customer request. The information obtained from the answers to the question asked for to determine the laminated materials used in production is shown in Figure 14.

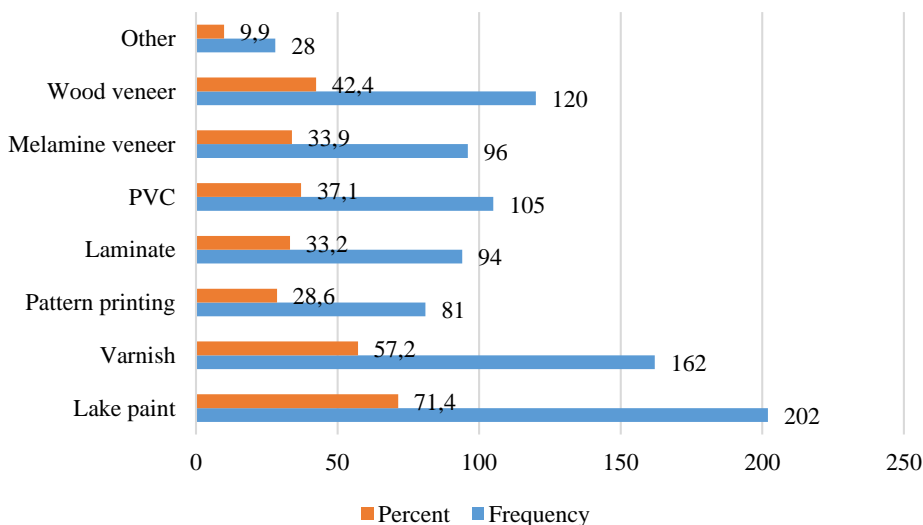


Figure 14. Types of laminating materials and coatings used in production

It is found that in producing particleboard, fibreboard and furniture, furniture businesses use lacquer paint, varnish and wood veneer at a high rate. The information obtained from the answers to the question asked for the reasons why the companies prefer these laminating materials is shown in Figure 15.

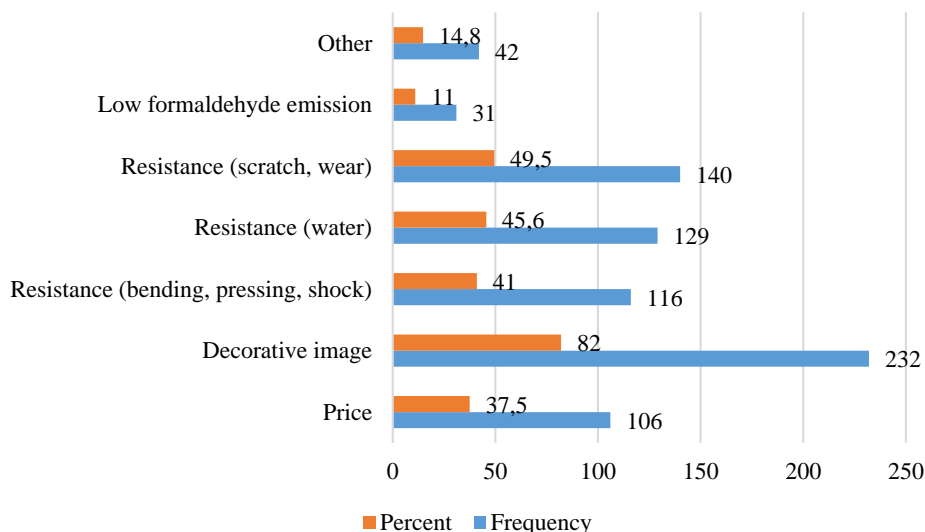


Figure 15. Reasons for choosing the laminating types used in production

Furniture businesses indicate that they prefer decorative look when choosing the type of coating and in addition to that, they state that scratch/wear resistance is another important factor in choosing the type of coating. Low formaldehyde emission, on the other hand, is not considered important.

3.4. Relationship between business legal and partnership structures and raw material and marketing problems

When the legal structures of the enterprises are examined, it is seen that 77% is the only company and the others are the company. When the shareholder structure is analyzed, it is seen that 84.1% of them are single partners and the rest are local partners. In this section, the relationship between the legal and partnership structures of enterprises and raw material and marketing problems are examined.

According to the results of the chi-square analysis, no relationship was found between the legal structures of enterprises and raw material problems and marketing problems. ($p > 0,05$).

According to the results of the analysis made according to the partnership structure of the enterprises, there was no relationship between the type of partnership and raw material problems and marketing problems. ($p > 0,05$).

4. Conclusion

Within the scope of the current study, the raw material problems in the furniture sector in Turkey and the factors affecting the raw material choice were revealed.

When the results were examined, it was seen that the furniture sector was mainly comprised of single person enterprises. It was found that businesses work based on order and that they manufacture mainly household furniture and kitchen furniture.

Furniture businesses indicated that the most important raw material problem was the high price of the raw materials and the fact that they could not have the quality they want in raw materials. In other studies, high cost and quality were also seen as important raw material problems and in addition, that the raw material was not delivered on time was considered as an important issue (Nemli *et al.* 2007, Arslan and Sönmez, 2010).

The most important marketing problem of the furniture sector in Turkey was seen as uninformed customers and high productions costs. In the literature, high production costs, insufficient export support, lack of trained staff, bureaucratic obstacles and not providing the quality standards are seen as important marketing problems (Çoban, 2005, Sönmez and Aslan, 2007, Aras *et al.* 2007, Arslan and Sönmez, 2010).

One objective of the study was to determine the raw materials used in the furniture business and the reasons for using/not using these raw materials. As a result, it was seen that 92,2% of the businesses used MDF whilst 48,1%

used particle board and 46,6% used plywood. In addition, it was seen that veneer and timber were also widely used. In their study, Wu and Vlosky (2000) indicated that economic reasons and customer expectations were important in raw material choice in the furniture sector.

Among all raw materials, the factors that stood out as the reason for using particle board was customer request and price; on the other hand, the reason not using it was indicated as again customer request and low resistance. When the fact that the use of particle board in the furniture sector is 48,6%, it is believed that this result is predictable.

The outstanding reasons for using MDF in the furniture sector were found as customer request, the processing features of MDF and surface smoothness; whilst the reasons for not using MDF were found as high cost and customer request. High use of MDF in the sector (92,2%) indicates that MDF is preferred in production despite its high cost.

Another raw material used in the furniture sector was plywood. The reasons for using plywood in the sector were found as customer request, its processing features and other factors. On the other hand, the reasons for not using it were found as customer request and other reasons. As in other raw materials, it was seen that customer request was an important factor; in addition, the fact that the “other” option had a significant selection rate was because there was no explanation so it is an issue to be handled separately.

The coating materials preferred in production in the furniture sector were found as lacquer paint and varnish; in addition, wood and PVC were also used. The reason for choosing this coating was indicated as the decorative look and resistance features. Apart from that, the cost of material was not found to be significant while choosing coating material.

Depending on the information provided as a result of the study, the following suggestions can be taken;

- The fact that most of the enterprises are single-person enterprises causes them not to benefit from the advantages of professional management. Partnerships to be established with the combination of capital will help to eliminate raw material and marketing problems.
- It is possible to choose the desired raw material type for the customer to choose. However, the customer's level of knowledge can affect price and product performance. In this sense, informing about alternative raw material types will eliminate the high price problem.
- Determining and bringing solutions to the raw material and marketing problems of this sector, which is dominated by small and medium sized family-owned companies, will enable the sector to concentrate its domestic market target on export.
- The product which has the most usage area in raw material preference comes to stand out as MDF due to customer request. It should be proposed as particleboard and plywood alternative products in areas that can meet the expectations of the customers.
- It is seen that price, customer demand and resistance characteristics are effective in the choice of raw materials. In particular, the selection of suitable material for the purpose of use of the product will cause the price disadvantage to be eliminated. For this reason, it is considered important for the producer to take training to increase the level of knowledge in material selection.

Acknowledgement

This work was supported by Scientific Research Project Coordination Unit of Karadeniz Technical University. Project number: FHD-2016-5608.

References

1. Akyüz, K.C.; Külahlı, C.; Yıldırım, İ.; Balaban, Y. (2013). Using of advanced manufacturing technologies in forest products industry enterprises in İnegöl. *Turkish Journal of Forestry* 14:113-120. (in Turkish).

2. **Aras, R.; İmirzi, H.Ö.; Akın, H. (2007).** The problems and suggested solutions of small and medium size furniture producing firms in İstanbul. *Journal of Polytechnic* 10: 105-110. (in Turkish).
3. **Arslan, A.R.; Sönmez, A. (2010).** Problems and suggestions of the upholstered furniture Industry. *Journal of Polytechnic* 13:191-201. (in Turkish).
4. **Çelik, N. (2012).** Proposal for a decision model for the furniture industry development plan in Turkey. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi* 2005:223-232. (in Turkish).
5. **Çoban, S. (2005).** A study on the foreign trade structure and problems of Kayseri furniture industry. *Karamanoğlu Mehmetbey University Journal of Social and Economic Research* 2005:73-82. (in Turkish).
6. **Demirci, S. (2005).** The Problems of Furniture Industry in Turkey and Suggestions for Solutions. *Journal of Polytechnic* 8:369-379. (in Turkish).
7. **Dorman, J.S.; Laporte R.E.; Stone, R.A.; Trucco, M. (1990).** Worldwide differences in the incidence of type I diabetes are associated with amino acid variation at position 57 of the HLA-DQ beta chain. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 87:7370-7374.
8. **Gürpınar, K.; Döven, M.S. (2007).** Stratejik Yönetim Perspektifinden Türk Mobilya Sektörünün Rekabet Durumunun Analizi ve Değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe University Journal of Economics and Administrative Sciences* 9:173-190. (in Turkish).
9. **İnal, M.E.; Toksarı, M. (2006).** The marketing problems in the furniture sector and suggestions for solutions to these problems: the case of Kayseri. *ZKU, Journal of Social Science* 2:105-121. (in Turkish)
10. **Nemli, G.; Hızıroğlu, S.; Serin, H.; Akyüz, K.C.; Akyüz, I.; Toksoy, D. (2007).** A perspective from furniture and cabinet manufacturers in Turkey. *Building and Environment* 42:1699-1706.
11. **Suchsland, O.; Woodson, E. G. (1986).** Fiberboard Manufacturing Practices in the United States. United States Department of Agriculture, Forest Service. Agricultural Handbook, USA.
12. **Sönmez, A.; Arslan A. R. (2007).** Tackles to exportation: An example of furniture industry. *Journal of Polytechnic* 10:403-409. (in Turkish).
13. **Sönmez, A.; Yıldırım, K.; Gürleyen, L.; Arslan, A.R. (2007).** Effects of incentives related to export on to firms in the furniture industry. *Journal of Polytechnic* 10:441-449. (in Turkish).
14. **TOBB (The Union of Chambers and Commodity Exchanges of Turkey) (2012).** Assembly of Turkey Furniture Products Sector Report, TOBB Publication no: 2013/188, Ankara. (in Turkish).
15. **TÜİK (Turkish Statistical Entitute) (2017).** GTIP 8 to 12 according to the product groups on the basis of the items furniture export and import values. Turkish Statistical Entitute. Ankara.
16. **URL-1. Middle Anatolian Exporters' Association (2016).** Furniture Industry Report, <http://www.turkishfurniture.org/Eklenti/76,oaibmobilyasektorraporu2016.pdf>
17. **URL-2. Republic of Turkey Social Security Institution, (2016).** Annual statistics for the Turkey. http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari (accessed 06 May 2016).
18. **Wu, Q.; Vlosky, R. P. (2000).** Panel products: a perspective from furniture and cabinet manufacturers in the southern Unites States. *For Prod J* 50:45-50,
19. **Yıldırım, K.; Söğütü, C.; Döngel, N.; Çakır, M. (2013).** The effects of quality and standardization on marketing in Turkish furniture industry. *Journal of Polytechnic* 16:9-17. (in Turkish).
20. **Yurdakul, Ü.; Çolak, M.; Çetin, T. (2013).** Furniture industry raw materials and problems for supply. *Journal of Forestry Faculty of Kastamonu University* 13:220-227. (in Turkish).



Kağıt ve Kağıt Ürünleri Sanayi Alanında Faaliyet Gösteren Firmaların Nakit Dönüş Süreleri Analizi

Kadri Cemil AKYÜZ^{1*}, İbrahim YILDIRIM¹, İlker AKYÜZ¹, Nadir ERSEN², Aytaç AYDIN¹

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 61100, TRABZON

² Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü, 08000, ARTVİN

Öz

Firmaların kısa ve orta vadeli finansal planlama başarısı, uzun vadeli yatırım ve planlamalar için son derece önemlidir. Kısa vadeli planlamada dikkate alınacak temel unsur nakit yönetimi etkinliğidir. Nakit Dönüşüm Süresi (NDS) nakit yönetimi ve çalışma sermayesinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan ve firmaların finansal ihtiyaçlarının niteliğini belirleyen bir analiz tekniğidir. Bu çalışmada BIST bünyesinde işlem gören kağıt ve kağıt ürünleri sektöründeki 14 firmanın nakit dönüş süreleri analiz edilmiştir. 2011-2016 yıllarını kapsayan çalışmada firmalar iki alt sanayi grubu düzeyinde değerlendirilmiştir. Basım ve yayın sanayi grubunda yer alan firmaların daha düşük, kağıt üretimi sanayi grubundaki firmaların ise daha yüksek NDS ile faaliyette buldukları belirlenmiştir. Sanayi grupları arasında oluşan süre farklılığının büyük oranda stok devir hızı kaynaklı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nakit dönüş süresi, kağıt ve kağıt ürünleri sanayi, basım ve yayın sanayi, BIST.

Analysis of Cash Conversion Cycle for Operating Companies in Paper and Paper Products Industry

Abstract

Short and medium-term financial planning success of the companies is extremely important for long-term investment and planning. The main factor to be considered in short-term planning is cash management effectiveness. The Cash Conversion Cycle (CCC) is an analytical technique used to assess cash management and labor capital and to determine the quality of the financial needs of firms. In this study, the Cash Conversion Cycle of the 14 companies in the paper and paper products sector which are traded in the BIST is analyzed. In the study covering the years 2011-2016, firms were evaluated at the level of two sub-industry groups. It has been determined that firms in the printing and publishing industry group are in the lower level and those in the paper production industry group are in higher level CCC. It has been determined that the time gap between industrial groups is largely due to the stock turnover rate.

Keywords: Cash conversion cycle, paper and paper products industry, printing and publishing industry, BIST.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Kadri Cemil AKYÜZ (Dr.); Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 61100, Trabzon-Türkiye. Tel: +90 (462) 3771523, E-mail: akvuz@ktu.edu.tr ORCID No: 0000-0003-0049-6379

Geliş (Received) : 25.02.2019
Kabul (Accepted) : 07.05.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Sahip olunan kaynakların etkin ve verimli bir biçimde kullanılması yapılacak olan planlamanın başarısı ile yakından ilişkilidir. İşletmeler rekabet ortamında güçlü olmak ve ayakta kalabilmek için amaçlarına uygun en yüksek getiriyi sağlayacak olan araçlarla ilgili düzenleme yapmak zorundadırlar. Atıl ya da yetersiz kaynak bulundurmamak elde edilecek olan başarının sınırlandırılması ya da sonlandırılması anlamını taşıyacaktır. Zaman içerisinde ulusal ve uluslararası piyasalarda meydana gelen değişimler sonucunda sahip olduğu çalışma alanını genişleterek işletmelerin temel fonksiyonlarından biri haline gelen finans fonksiyonu, karar alma ve planlama alanında etkinliğini arttırmış durumdadır.

Çalışma sermayesinin değerlendirilmesi ve işletmelerin nakit yönetiminin etkinliğini ölçmek amacıyla kullanılan yöntemlerin başında Nakit Dönüşüm Süresi (NDS) analizi bulunmaktadır. Nakit dönüşüm kavramı, işletmelerin hammadde için yapmış oldukları nakit ödeme ile başlatmış oldukları üretim sürecinin, alacakların tahsil ettiği günle sonlandırıldığı süre zarfını anlatmaktadır. Bu süre içinde hammaddeler gelmekte, üretim sürecinden geçirilerek mamul maddeye dönüşmekte, genellikle kredili olarak müşterilere satılmakta ve tahsilat gerçekleştirilmektedir. İşletmelerin bu döngüyü tekrarlayabilmeleri ve borçlarını ödeyebilmeleri nakit gereksinimine neden olmaktadır (Ercan ve Ban, 2005). NDS'nin uzaması işletmelerin nakit kaynak ihtiyacında artışa yol açarken, kısalması kaynak ihtiyacının azalmakta olduğunu göstermektedir. NDS'nin kısa olmasının işletmelerin finansman ihtiyacı için borçları kullanmakta olduğu ve bu durumda işletme performansı, ticari itibar ve finansal yönetim açısından avantaj olduğu ifade edilmektedir (Sakarya, 2008).

Çalışmamızda Borsa İstanbul' da faaliyet gösteren kağıt ve kağıt ürünleri, basım ve yayın sanayi sektörü bünyesindeki 14 adet işletmenin nakit dönüşüm sürelerinde 2011 ve 2016 yılları arasında oluşan değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bilanço ve gelir tabloları yardımıyla değişimlerin irdelendiği çalışmada nakit dönüşüm süreleri işletme tabanlı yorumlanmış ve nakit yönetimi konusunda sorunların giderilmesi amacıyla alınabilecek önlemler belirlenmiştir.

2. Literatür İncelemesi

Nakit dönüşüm sürelerinin analizi ve yorumlanmasına yönelik farklı sektör ve üretim alanlarda yapılmış bulunan birçok çalışma bulunmaktadır.

Lyrودي ve Lazaridu (2000), Yunanistan'daki gıda alanında faaliyet gösteren işletmelerin nakit dönüş süresi ile cari oran ve likidite oranları arasındaki ilişkiyi hem de nakit dönüşüm süresinin kârlılık, borç yapısı ve işletme büyüklüğüne etkisini araştırmıştır.

Yücel ve Kurt (2002) çalışmasında, hisse senetleri İMKB'de işlem gören 167 işletmenin verilerini kullanarak nakit dönüş süresinin kârlılık, likidite ve borç yapısı ile olan ilişkisini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışma bulgularına göre nakit dönüş süresinin likidite oranları ile pozitif, aktif kârlılığı ve özsermaye kârlılığı ile negatif ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Sakarya (2008) hisse senetleri İMKB'de işlem gören ve KOBİ özelliği taşıyan işletmelerin nakit yönetimlerini etkin kullanıp kullanılmadığı nakit dönüş süreleri analiz edilerek araştırmıştır.

2009 yılında yapılan çalışmada, 2002-2007 dönemi kapsamında Türkiye ve ABD'de de gıda alanındaki KOBİ'lerin nakit dönüş süreleri analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, Türkiye'de gıda alanında faaliyet gösteren işletmelerin nakit dönüşüm süresindeki dalgalanmanın ABD'deki aynı sektördeki işletmelerde daha yüksek olduğu bulunmuştur (Omağ, 2009).

Nobanee ve ark. (2011) tarafından nakit dönüş süresi ile ilgili yapılan başka bir araştırmada ise, 1990-2004 dönemi kapsamında Japonya'da faaliyet gösteren firmaların nakit dönüş süreleri ile kârlılık arasındaki ilişkiyi dinamik panel veri analizini kullanarak incelenmiş ve tüketim malları üreten ve hizmet işletmeleri hariç nakit dönüş süreleri ile kârlılık arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Aytekin ve Güler (2014) çalışmalarında, BIST'te işlem gören taş ve toprağa dayalı alanında faaliyet gösteren 26 işletmenin 2009-2017 yılları arasındaki verileri yardımıyla nakit dönüş süreleri ve bileşenlerin kârlılık üzerindeki etkisini çoklu doğrusal regresyon yöntemini kullanarak belirlemeye çalışmışlardır.

Yazdanfar ve Öhman (2014) tarafından yapılan araştırmada, 2008-2011 döneminde İsviçre'deki küçük ve orta büyüklükteki işletmelere ait değerler kullanılarak nakit dönüş süresinin performansa (kârlılık) etkisi araştırılmış

ve nakit dönüş süresinin karlılığa etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Yasir ve arkadaşları (2014) tarafında yapılan diğer bir çalışmada ise 2007-2012 yılları arasında Pakistan'daki çimento işletmelerine ait veriler kullanarak nakit dönüşüm süresinin işletme performansına etkisi olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Nakit dönüşüm süresi ile işletme performansı arasında negatif bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Warrad (2015) çalışmasında, nakit dönüşüm döngüsünün Ürdün'deki hizmet alanında faaliyet gösteren işletmelerin likiditesine, cari oranına, dönen varlıkların kısa süreli borçlara oranına etkisini incelemiştir. Nakit dönüşüm döngüsünün cari orana, dönen varlıkların kısa süreli borçlara oranına ve işletme likiditesine etkisi olmadığını tespit etmiştir. Garanina ve Petrova (2015) çalışmasında, 2001-2012 dönemleri kapsamında Rusya'daki 720 şirketin verileri yardımıyla nakit dönüşüm süresi ve cari likidite oranının işletme finansal performansına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, nakit dönüşüm süresi ile finansal performans arasında negatif ve cari likidite oranı ile finansal performans arasında pozitif ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

2015 yılında yapılan diğer bir çalışmada, 2002-2011 yılları arasında Washington'daki hastanelere ait veriler ile nakit dönüşüm süresi ile hastane karlılığı arasındaki ilişki incelenmiştir (Upadhyay ve ark. 2015).

Ikechukwu ve Nwakaego (2016) araştırmasında, Nijerya'da 1'i çimento ve 2'si boya alanında faaliyet gösteren 3 işletmenin finansal performansına nakit dönüş süresini etkisini analiz etmiştir.

Ege ve arkadaşları (2016), BIST-50 endeksinde yer alan ve sürekli faaliyet gösteren şirketlerin nakit dönüşüm sürelerini hesaplamış ve değerlendirmişlerdir. BIST'te yer alan şirketlerin çoğunluğu nakit yönetimi konusunda başarılı ve şirketlerin nakit düzeylerinin yeterli olduğu söylenebileceği kanaatine varmışlardır. Linh ve Mohanlingam (2018) çalışmasında, Tayland borsasında işlem gören 34 işletmenin 2009-2013 yılları arasındaki nakit dönüş süreleri ile karlılıkları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma kapsamındaki işletmeler tarım ve gıda sektöründe faaliyette bulunmaktadır. Nakit dönüş süreleri ile karlılık arasında ters ilişki olduğunu saptamışlardır.

Derya-Başkan ve Kandil-Göker (2018), BIST'te işlem gören Çimento sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin verileri ile alacakların, stokların ve nakit yönetiminin sermaye yapısını nasıl etkilediğini Panel Veri modelleri ile incelemiştir. İnceleme sonucunda nakit dönüşüm süresi ile sermaye yapısı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

3. Materyal ve Metot

3.1. Materyal

Çalışma materyalimizi Borsa İstanbul'da, kağıt ve kağıt ürünleri sanayi sektörü bünyesinde faaliyet gösteren 14 işletme oluşturmaktadır. Sektör iki farklı alt üretim biriminden oluşmaktadır. Aynı grup içinde yer almakla birlikte kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren 7 adet ve basım yayın alanında faaliyet gösteren 7 adet işletmenin 2011-2016 yılları arasında yayınlamış oldukları finansal tablolar incelenerek NDS'ler belirlenmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan işletmeler

Basım ve Yayın Alanında Faaliyette Olan İşletmeler
Doğan Gazetecilik A.Ş.
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.
Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları
Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.
Saray Matbaacılık Kağıtçılık Kırtasiyecilik Ticaret ve Sanayi A.Ş.
Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları
İhlas Gazetecilik A.Ş.
Kağıt Alanında Faaliyette Olan İşletmeler
Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.
Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş.
Olmuksan Kağıt Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.

İşletmelere ait 2011 ve 2016 yılları bilanço ve gelir tablosu verileri Kamuyu Aydınlatma Platformunun (KAP) veri tabanından elde edilmiştir.

Nakit dönüşüm süresi, kısaca işletmelerin satın alınan hammadde için nakit ödeme günü ile başladığı üretim sürecinin, alacaklarını tahsil ettiği güne kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır (Topaloğlu ve Nur, 2016). Nakit dönüşüm süresinin pozitif olması, teminatlı – teminatsız kısa vadeli fon kaynaklarını kullanmak şartıyla işletmenin nakit sürecini destekleyeceğini söylerken, bu değer negatif olması, işletmenin borç ödeme süresinin faaliyet süresinden daha fazla olacağını söylemektedir. Nakit dönüşüm süresi aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır (Karadeniz ve Beyazgül, 2016):

$$\text{Nakit Dönüşüm Süresi} = \text{Kısa Vadeli Borçların Ödeme Süresi} - (\text{Alacakların Ortalama Tahsil Süresi} + \text{Stokların Ortalama Tüketim Süresi})$$

Görüldüğü üzere, nakit dönüşüm süresinin hesaplanabilmesi için ilk olarak yıllar kapsamında işletmelerin alacakların ortalama tahsil, stokların ortalama tüketim ve kısa vadeli borç ödeme süreleri hesaplanmıştır. Alacakların ortalama tahsil, stokların ortalama tüketim ve kısa vadeli borç ödeme sürelerinin hesaplanabilmesi için de alacak, stok ve kısa vadeli borç devir hızlarının hesaplanması gerekmektedir (Ege ve ark. 2016).

Alacak devir hızı, bir işletmenin alacaklarının tahsil kabiliyetini ve likiditesini gösteren bir ölçüttür. Alacak devir hızının azalması alacaklar ile ilgili bazı sorunların varlığını gösterirken, alacak devir hızının artması ise işletmenin kredili satışlar konusunda titiz davrandığını göstermektedir. Alacak devir hızı belirli bir dönemdeki kredili satışlar toplamının, senetli ve senetsiz alacaklar toplamına bölünmesi ile elde edilmektedir (Ceylan, 2006; Ceylan ve Korkmaz, 2013).

$$\text{Alacak Devir Hızı (ADH)} = \frac{\text{Kredili Satışlar Toplamı}}{\text{Ticari Alacaklar}}$$

Stok devir hızı, stok kalemlerinin ne kadar sürede satış hasılatı unsuru haline geldiğini veya üretimde tükendiğini gösteren bir ölçüttür. Stok devir hızının yüksek olması, incelenen dönemde işletmenin stoklarını daha hızlı satışa çevirdiğini göstermektedir. Stok devir hızı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır (Özerol 2015):

$$\text{Stok Devir Hızı (SDH)} = \frac{\text{Satılan Malın Maliyeti}}{\text{Ortalama Stok}}$$

Kısa vadeli borç devir hızı, kısa vadeli borçların bir yılda kaç defa ödendiğini gösteren bir ölçüttür. Borç devir hızının düşük olması işletmenin kısa vadeli borçlarını geri ödemede rahat olduğunu gösterirken, bu değer yüksek olması ise işletmenin faaliyetlerinde daha çok işletme sermayesine ihtiyaç duyabileceğini göstermektedir. Aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır (Akgüç, 2010; Karademir, 2016):

$$\text{Kısa Vadeli Borç Devir Hızı (KVBDH)} = \frac{\text{Satılan Malın Maliyeti}}{\text{Kısa Vdeli Borçlar}}$$

Alacakların ortalama tahsil süresi, satış gerçekleşikten sonra, bunun ortalama kaç günde tahsil edildiğini gösteren bir ölçüttür. Ortalama tahsil süresinin çok kısa olması, çok kısıtlı bir kredi politikasının uygulandığını gösterirken, bu sürenin uzun olması ise liberal bir kredi politikasının uygulanmakta olduğunu göstermektedir. Aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır (Aydın ve ark. 2014):

$$\text{Alacakların Ortalama Tahsil Süresi (AOTS)} = \frac{\text{Yıllık Gün Sayısı (360)}}{\text{Alacak Devir Hızı}}$$

Stokların ortalama tüketim süresi, işletmenin stoklarını ortalama olarak ne kadar zamanda tükettiğini gösteren bir ölçüt olup, aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır. Ayrıca, bu sürenin düşük olması tercih edilir. (Özerol, 2015):

$$\text{Stokların Ortalama Tüketim Süresi (SOTS)} = \frac{\text{Yıllık Gün Sayısı (360)}}{\text{Stok Devir Hızı}}$$

Kısa vadeli borç ödeme süresi, kısa vadeli borçların kaç günde kapandığını gösteren bir ölçüt olup, bu sürenin azalması işletmenin lehine bir durumdur. Sürenin azalması işletme sermayesi ihtiyacını daha yüksek oranda

kısa vadeli borçla karşıladığını göstermektedir. Kısa vadeli borç ödeme süresinin hesaplanması ise şu şekildedir (Özerol, 2015);

$$\text{Kısa Vadeli Borç Ödeme Süresi (KVBÖS)} = \frac{\text{Yıllık Gün Sayısı (360)}}{\text{Kısa Vadeli Borç Devir Hızı}}$$

4. Bulgular

4.1. Basım ve Yayın Sanayi Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelere İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında BIST'te işlem gören basım ve yayın alanında faaliyet alanındaki 7 işletmenin 2011-2016 yıllarındaki nakit dönüşüm süreleri hesaplanmış ve aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 2. Basım ve yayın alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2011 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	4.988	6.401	2.89	72.29	56.24	124.56	3.97
Saray Matbaacılık Kağıtçılık Kırtasiyecilik Ticaret ve Sanayi A.Ş.	4.541	2.581	1.76	79.27	139.48	204.54	14.21
İhlas Gazetecilik A.Ş.	1.543	10.414	6.51	233.31	34.56	55.29	212.58
Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.	5.292	29.859	0.98	68.02	12.05	367.34	-287.27
Doğan Gazetecilik A.Ş.	2.88	28.668	2.66	125	12.55	135.33	2.22
Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	4.477	9.882	1.91	80.41	36.42	188.48	-71.65
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.	3.399	34.567	3.24	105.91	10.41	111.11	5.21
İşletmelerin Ortalaması	3.87	17.481	2.85	109.17	43.1	169.52	-17.24

Tablo 2'de görüldüğü gibi, 2011 yılı basım ve yayın alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması -17.24 olarak bulunmuştur. 2011 yılı basım ve yayın alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşümü süresinin en yüksek negatif olduğu yıl olmuştur. Ortalamanın negatif çıkması Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.'nin bu yıl içerisinde en yüksek negatif değere sahip olmasından kaynaklanabilir. 2011 yılında nakit dönüşüm süresi negatif olan işletmeler sırasıyla Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş. (-287.27) ve Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları'dır (-71.65). İşletmenin negatif bir değer alması, çok sayıda malı taksitli olarak alan işletmenin stok tutma süresini düşük tutması ve satışları nakit olarak gerçekleştirmesinde dolayı olabileceği söylenebilir. Geri kalan 5 işletmenin dönüşüm süresi ise pozitiftir. En yüksek pozitif dönüşüm süresine sahip işletme 212.58 değeri ile İhlas Gazetecilik A.Ş.'dir. 2011 yılında işletmelerin yaklaşık %71'nin dönüşüm süresi pozitif olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Basım ve yayın alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2012 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	4.531	5.807	2.34	79.45	61.99	153.84	-12.4
Saray Matbaacılık Kağıtçılık Kırtasiyecilik Ticaret ve Sanayi A.Ş.	4.487	2.853	1.9	80.23	126.27	189.47	17.03
İhlas Gazetecilik A.Ş.	1.418	8.542	5.88	253.87	42.14	61.22	234.79
Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.	4.753	27.914	1.2	75.74	12.89	300	-211.37
Doğan Gazetecilik A.Ş.	3.579	79.148	4.33	100.58	4.55	83.14	16.99
Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	4.175	9.531	1.98	86.22	37.77	181.81	-57.82
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.	3.126	33.393	3.39	115.16	10.78	106.19	19.75
İşletmelerin Ortalaması	3.72	23.88	3	113.03	42.34	153.66	0.99

2012 yılı basım ve yayın alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması 0.99 olarak hesaplanmıştır. 2012 yılı içerisinde en yüksek negatif nakit dönüşüm süresine sahip işletme -211.37 değeri ile Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.'dir. Fakat, Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.'nin nakit dönüşüm süresi bir önceki yıla göre %26.4 oranında pozitif yönlü bir artış göstermiştir. Negatif değere sahip diğer işletmeler ise sırasıyla Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıklar ve Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıklar'dır. 2012 yılında pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme sayısı ise 4 olarak tespit edilmiştir. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme 2011 yılında olduğu gibi İhlas Gazetecilik A.Ş.'dir Bu işletmenin nakit dönüşüm süresi bir önceki yıla göre %10 oranında pozitif yönlü bir artış göstermiştir.

Tablo 4. Basım ve yayın alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2013 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	4.419	4.749	2.03	81.46	75.8	177.33	-20.07
Saray Matbaacılık Kağıtçılık Kırtasiyecilik Ticaret ve Sanayi A.Ş.	5.602	5.082	2.75	64.28	70.83	130.91	4.2
İhlas Gazetecilik A.Ş.	1.43	9.499	5.44	251.74	37.89	66.12	223.51
Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.	3.76	28.257	1.74	95.74	12.74	206.89	-98.41
Doğan Gazetecilik A.Ş.	3.783	103.668	4.07	95.16	3.47	88.45	10.18
Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	3.529	8.72	1.36	102.01	41.28	264.7	-226.15
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.	2.95	39.188	2.89	122.03	9.18	124.56	6.65
İşletmelerin Ortalaması	3.63	28.45	2.89	116.06	35.88	151.28	-14.29

2013 yılı basım ve yayın alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması -14.29 olarak hesaplanmıştır. 2013 yılı içerisinde en yüksek negatif nakit dönüşüm süresine sahip işletme -226.15 değeri ile Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıklar'dır. Bu işletmeyi -98.41 ile Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş. ve -20.07 ile Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıklar takip etmektedir. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme ise 223.51 ile İhlas Gazetecilik A.Ş.'dir.

Tablo 5. Basım ve yayın alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2014 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	5.162	4.779	2.6	69.74	75.32	138.46	6.6
Saray Matbaacılık Kağıtçılık Kırtasiyecilik Ticaret ve Sanayi A.Ş.	3.915	3.063	2.21	91.95	117.53	162.89	46.59
İhlas Gazetecilik A.Ş.	1.544	11.464	3.13	233.16	31.4	115.01	149.55
Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.	6.349	30.53	1.55	56.7	11.78	232.25	-163.77
Doğan Gazetecilik A.Ş.	3.88	164.47	3.94	92.78	2.18	91.37	3.59
Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	3.534	7.115	1.54	101.86	50.59	233.76	-81.31
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.	2.877	34.227	3.48	125.13	10.51	103.44	32.2
İşletmelerin Ortalaması	3.89	36.52	2.63	110.18	42.75	153.88	-0.93

2014 yılı basım ve yayın alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması -0.93 olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin nakit dönüşüm sürelerinin ortalaması bir önceki yıla göre pozitif yönlü artış göstermiştir. 2014 yılı içerisinde en yüksek negatif nakit dönüşüm süresine sahip işletme -163.77 değeri ile Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.'dir. Bu işletmeyi -81-31 ile Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıklar takip etmektedir. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme ise 149.55 ile İhlas Gazetecilik A.Ş.'dir. Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkların sadece 2014 yılında pozitif nakit dönüşüm süresine sahip olması dikkat çekici bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 6. Basım ve yayın alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2015 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	4.993	4.939	2.19	72.1	72.88	164.38	-19.4
Saray Matbaacılık Kağıtçılık Kırtasiyecilik Ticaret ve Sanayi A.Ş.	4.887	1.931	1.84	73.66	186.43	195.65	64.44
İhlas Gazetecilik A.Ş.	1.19	12.05	2.93	302.52	29.87	122.86	209.53
Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.	0.93	27.128	0.94	387.09	13.27	382.97	17.39
Doğan Gazetecilik A.Ş.	4.018	207.768	3.65	89.59	1.73	98.63	-7.31
Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	4.98	5.005	1.47	72.29	71.92	244.89	71.92
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.	2.827	35.839	3.32	127.34	10.04	108.43	28.95
İşletmelerin Ortalaması	3.4	42.09	2.33	160.65	55.16	188.25	52.21

2015 yılı basım ve yayın alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması 52.21 olarak hesaplanmıştır. 2015 yılı basım ve yayın alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşümü süresinin en yüksek pozitif olduğu yıl olarak dikkat çekmektedir. 2015 yılı içerisinde en yüksek negatif nakit dönüşüm süresine sahip işletme -19.4 değeri ile Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları'dır. Bu işletmeyi -7.31 ile Doğan Gazetecilik A.Ş. takip etmektedir. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme ise 209.53 ile İhlas Gazetecilik A.Ş.'dir. İhlas Gazetecilik A.Ş. ve Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları pozitif nakit dönüşüm süresine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Basım ve yayın alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2016 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	4.189	4.653	1.94	85.93	77.36	185.56	-22.27
Saray Matbaacılık Kağıtçılık Kırtasiyecilik Ticaret ve Sanayi A.Ş.	6.171	1.826	1.44	58.33	197.15	250	5.48
İhlas Gazetecilik A.Ş.	1.065	12.942	3.63	338.02	27.81	99.17	266.66
Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.	2.535	26.52	1.18	142.01	13.55	305.08	-149.52
Doğan Gazetecilik A.Ş.	4.39	128.704	3.32	82	2.79	108.43	-23.64
Duran Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları	5.406	5.303	1.28	66.59	67.88	281.25	-147.08
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.	2.649	43.787	2.88	135.9	8.22	125	19.12
İşletmelerin Ortalaması	3.77	31.96	2.23	129.82	56.39	193.49	-7.32

2016 yılı basım ve yayın alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması -7.32 olarak hesaplanmıştır. 2016 yılı içerisinde en yüksek negatif nakit dönüşüm süresine sahip işletme -149.52 değeri ile Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş.'dir. Bu işletmeyi Doğan ve Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları, Bak Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Bağlı Ortaklıkları ve Doğan Gazetecilik A.Ş. takip etmektedir. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme ise 266.66 ile İhlas Gazetecilik A.Ş.'dir. 2016 yılı İhlas Gazetecilik A.Ş.'nin nakit dönüşüm süresi bakımından en yüksek pozitif değere sahip olduğu yıl olmuştur.

4.2. Kağıt Üretimi Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelere İlişkin Bulgular

BIST'te işlem gören kağıt üretimi alanında faaliyet alanındaki 7 işletmenin 2011-2016 yıllarındaki nakit dönüşüm süreleri hesaplanmış ve aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 8. Kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2011 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.	8.84	3.9	7.86	40.95	92.307	45.8	87.457
Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.	6.79	6.76	2.16	53.019	53.254	166.6	-60.327
Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	6.04	8.51	2.47	59.602	42.303	146.5	-44.595
Olmüksan Kağıt Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	3.48	6.29	3.33	103.44	57.233	108.1	52.573
Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.	5.37	6.07	5.14	67.039	59.308	70.42	55.927
Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş.	4.25	6.2	2.39	84.705	58.064	150.6	-7.831
Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.	1.743	7.416	9.04	207.68	48.543	39.82	216.4
İşletmelerin Ortalaması	5.21	6.44	4.62	88.06	58.71	103.97	42.8

Tablo 8’de görüldüğü gibi, 2011 yılı kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması 42.8 olarak bulunmuştur. Nakit dönüşüm süresi negatif olan 3 işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerden en yüksek negatif nakit dönüş süresine sahip işletme -60.327 ile Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.’dir. Bu işletmeyi -44.595 ile Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve -7.831 ile Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş. takip etmektedir. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme ise 216.4 ile Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.’dir.

Tablo 9. Kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2012 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.	7.94	3.3	6.72	45.59	109.09	53.57	101.11
Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.	6.39	6.09	1.68	56.34	59.113	214.3	-98.849
Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	6.45	9.06	2.35	56.12	39.735	153.2	-57.341
Olmüksan Kağıt Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	3.33	5.8	4.46	108.1	62.068	80.71	89.458
Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.	4.35	4.66	3.77	82.76	77.253	95.49	64.521
Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş.	3.68	6.44	2.14	97.82	55.9	168.2	-14.48
Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.	2.46	8.69	14.13	146.3	41.426	25.47	163.29
İşletmelerin Ortalaması	4.94	6.29	5.03	84.72	63.51	112.99	35.387

2012 yılı kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması 35.387 olarak bulunmuştur. İşletmelerin nakit dönüşüm sürelerinin ortalaması bir önceki yıla göre %17 oranında azalış göstermiştir. En yüksek negatif nakit dönüş süresi sahip işletme 2011 yılında olduğu gibi -98.849 ile Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.’dir. Bir önceki yıla göre Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş. negatif yönlü %63.8 oranında bir artış göstermiştir. Bu işletmeyi -57.341 ile Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve -14.48 ile Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş. takip etmektedir. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme ise 2011 yılında olduğu gibi 163.29 ile Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.’dir. Fakat bu işletmenin nakit dönüş süresi 2011 yılına göre pozitif yönlü bir azalış göstermiştir.

Tablo 10. Kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2013 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.	7.36	3.83	6.45	48.91	93.99	55.81	87.093
Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.	6.54	5.68	1.02	55.05	63.38	352.9	-234.47
Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	4.12	5.51	1.58	87.38	65.335	227.8	-75.087
Olmuksan Kağıt Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	3.4	6.44	4.57	105.9	55.9	78.77	83.01
Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.	3.01	4.37	2.55	119.6	82.379	141.2	60.779
Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş.	3.57	7.06	2.12	100.8	50.991	169.8	-17.969
Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.	1.67	8.77	9.64	215.6	41.049	37.34	219.26
İşletmelerin Ortalaması	4.23	5.95	3.99	104.7	64.71	151.94	17.516

2013 yılı kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması 17.516 olarak bulunmuştur. İşletmelerin nakit dönüşüm sürelerinin ortalaması bir önceki yıla göre %50.5 oranında azalış göstermiştir. En yüksek negatif nakit dönüş süresi sahip işletme -234.47 ile Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.'dir. 2013 yılı Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.'nin nakit dönüşüm süresi bakımından en yüksek negatif değere sahip olduğu yıl olmuştur. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.'dir.

Tablo 11. Kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2014 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.	6.65	4.07	2.67	54.14	88.452	134.8	7.787
Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.	6.4	5.16	1.115	56.56	69.767	313.1	-186.77
Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	3.47	13.5	2.004	103.7	26.666	179.6	-49.194
Olmuksan Kağıt Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	3.55	6.96	4.57	101.4	51.724	78.77	74.354
Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.	6.002	4.11	5.23	59.98	87.591	68.8	78.771
Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş.	3.54	7.85	2.36	101.7	45.859	152.5	-4.951
Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.	1.57	5.12	26.1	229.3	70.312	13.79	285.81
İşletmelerin Ortalaması	4.45	6.68	6.29	101	62.91	134.48	29.401

2014 yılı kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması 29.401 olarak bulunmuştur. İşletmelerin nakit dönüşüm sürelerinin ortalaması bir önceki yıla göre artış göstermiştir. En yüksek negatif nakit dönüş süresi sahip işletme -186.77 ile Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.'dir. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme 285.81 ile Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.'dir. 2014 yılı içerisinde en dikkat çeken sonuçlardan biri de diğer yıllara göre Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin nakit dönüş süresi değerinin oldukça düşük bir değer almasıdır. Nakit dönüş süresinin azalması, işletme sermayesinin ticari borçlar ile finanse edildiği, işletmenin ticaret yündeki itibarının arttığını ve işletmenin iyi bir nakit yönetimine sahip olduğunu söyleyebilir (Sakarya, 2008).

Tablo 12. Kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2015 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.	8.18	4.76	3.519	44.25	75.63	102.2	17.684
Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.	5.98	5.2	1.344	60.2	69.23	268.6	-139.17
Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	3.51	11.8	1.898	102.6	30.508	191.5	-58.432
Olmuksan Kağıt Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	2.98	6.7	2.783	120.8	53.731	125.7	48.831
Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.	6.98	5.08	3.268	51.58	70.866	110.4	12.041
Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş.	3.27	7.23	1.704	110.1	49.792	211.8	-51.918
Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.	1.91	3.1	7.869	188.5	116.13	45.8	258.81
İşletmelerin Ortalaması	4.68	6.26	3.19	96.85	66.55	150.85	12.549

2015 yılı kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması 12.549 olarak bulunmuştur. İşletmelerin nakit dönüşüm sürelerinin ortalaması bir önceki yıla göre azalış göstermiştir. İşletmelerin ortalaması bakımında nakit dönüşüm süresinin en düşük olduğu yıl 2015 olarak bulunmuştur. En yüksek negatif nakit dönüş süresi sahip işletme Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.'dir. En yüksek pozitif nakit dönüşüm süresine sahip işletme Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.'dir.

Tablo 13. Kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren işletmelerin 2016 yılı nakit dönüşüm süreleri

İşletmeler	ADH	SDH	KVBDH	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş.	7.178	4.488	4.96	50.15	80.213	72.58	57.786
Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş.	5.384	6.952	1.175	66.86	51.783	307.7	-189.05
Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	3.095	10.69	1.57	116.3	33.688	229.3	-79.302
Olmuksan Kağıt Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş.	2.793	6.78	2.634	128.9	53.097	136.9	45.087
Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.	5.936	5.85	3.755	60.65	61.538	96	26.183
Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş.	2.57	1.073	1.371	140.1	50.897	136.9	54.067
Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.	0.976	1.715	3.323	368.9	209.91	108.4	470.36
İşletmelerin Ortalaması	3.99	6.22	2.68	133.1	77.3	155.39	55.018

2016 yılı kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren 7 işletmenin nakit dönüşüm süresinin ortalaması 55.018 olarak bulunmuştur. İşletmelerin nakit dönüşüm sürelerinin ortalaması bir önceki yıla göre artış göstermiştir. 2016 yılında negatif dönüşüm süresine sahip işletme sayısı 2'ye düşmüştür. Negatif değere sahip işletmeler sırasıyla Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş. ve Kaplamin Ambalaj sanayi ve Ticaret A.Ş.'dir. Diğer yıllar ile karşılaştırdığımızda, Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin sahip olduğu nakit dönüşüm süresinin en yüksek olduğu yıl 2016'dır. 2016 yılı işletmelerin ortalaması bakımında nakit dönüşüm süresi en yüksek olan yıldır. 2016 yılı içerisinde dikkat çeken diğer bir konuda Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş.'nin pozitif bir değer almasıdır. Nakit dönüşüm süresinin pozitif bir değer olması işletmenin borçlanma ihtiyacında olduğuna işaret etmektedir (İşeri ve Chambers, 2003).

Aynı zamanda kağıt ve kağıt ürünleri alanındaki 14 işletmenin devir sürelerinin birbiriyle ve devir sürelerinin nakit dönüş süreleri ile olan ilişkileri belirlenmiştir. İlişki düzeylerini belirlemek için korelasyon analizi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. Korelasyon analizi sonuçları

Korelasyon	AOTS	SOTS	KVBÖS	NDS
AOTS	1			
SOTS	-0.087	1		
KVBÖS	-0.166	-0.025	1	
NDS	0.653**	0.305**	-0.754**	1

**0.001 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 14 incelendiğinde, nakit dönüşüm süresi ile stok ortalama tüketim süresi ve alacak ortalama tüketim süresi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Nakit dönüşüm süresi ile alacak tüketim süresi arasındaki ilişki orta dereceli iken, stok tüketim süresi ile olan ilişkisi zayıftır. Nakit dönüşüm süresi ile kısa vadeli borç ödeme süresi arasında ise negatif yönlü güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Sonuçlar önceki çalışmalar (Aytekin ve Güler, 2014; Karadeniz ve Beyazgül, 2016;) ile de benzerlikler göstermektedir.

4.2. Basım ve Yayın ve Kağıt Üretimi Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Nakit Dönüşüm Sürelerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Çalışma kapsamındaki sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin nakit dönüşüm sürelerinin karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. İşletmelerin sanayi gruplarına göre ortalama değerleri

Finansal Oranlar	Basım ve Yayın Sektörü	Kağıt Üretimi Sektörü
Alacak Devir Hızı	3.71	4.58
Alacakların Ortalama Tahsil Süresi (360/ ADH)	123.15	101.41
Stok Devir Hızı	30.06	6.31
Stokların Ortalama Tüketim Süresi (360/SDH)	45.94	65.61
Kısa Vadeli Borç Devir Hızı	2.65	4.3
Kısa Vadeli Borçları Ortalama Ödeme Süresi (360/KVBDH)	168.35	134.94
Nakit Dönüşüm Süresi	2.23	32.11

Tablo 15'teki ortalama değerlere bakıldığında, basım ve yayın sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin alacakların ortalama tahsil süresi, stok devir hızı ve kısa vadeli borçları ortalama ödeme süresi değerleri kağıt üretimi sektöründe faaliyet gösteren işletmelere göre daha yüksek çıkmış iken, alacak devir hızı, stokların ortalama tüketim süresi ve kısa vadeli borç devir hızı değerleri daha düşük çıkmıştır. Nakit dönüşüm süreleri açısından incelediğimizde ise, basım ve yayın alanında faaliyet gösteren işletmelerin daha düşük nakit dönüşüm süresine sahip olduğu görülmektedir. Yani, basım ve yayın alanındaki işletmelerin likidite durumu kağıt üretimi alanındaki işletmelere göre daha iyidir. Çünkü nakit dönüşüm süresi arttıkça işletmenin likidite durumu kötüleşir iken, bu süre azaldıkça işletmenin likidite durumu iyileşir (Sakarya, 2008). Ayrıca, Yücel ve Kurt (2002) tarafından yapılan çalışmada üretim alanında faaliyet gösteren işletmelerin nakit dönüşüm süresi hizmet, ticaret ve diğer sektörlerle göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada elde edilen sonuç ile daha önceden yapılan çalışma sonucu ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

5. Sonuç

Son zamanlarda finansal açıdan yaşanan gelişmelerden dolayı işletmelerin rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri nakit yönetimi kavramına önem vermek zorundadırlar. Bu bağlamda, kağıt ve kağıt ürünleri sanayi sektöründe yer alan ve BIST'te işlem gören 14 adet işletmenin 2011-2016 yılları verileri kullanılarak nakit dönüşüm süreleri araştırılmıştır. Kağıt ve kağıt sektörleri basım ve yayın ve kağıt üretimi olmak üzere iki alandan oluşmaktadır. Bu çalışmada basım ve yayın ve kağıt üretimi alanları ayrı ayrı olarak değerlendirilmiştir.

Genel olarak basım ve yayın alanındaki işletmeleri incelediğimizde, belirlenen yıllar kapsamında işletmelerin ortalamalarının negatif ve pozitif değerler içinde sürekli değişim gösterdiği ve dalgalı bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Basım ve yayın alanında en yüksek ortalamaya İhlas Gazetecilik A.Ş işletmesinin, en düşük ortalamaya ise Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş işletmesinin sahip olduğu görülmektedir. İşletmelerin 3

adedi tüm yıllar ortalamasında negatif değerlere sahipken, 4 işletme pozitif değerlere sahip durumdadır. 2011 yılında negatif değere sahip 2 işletme bulunurken, 2012 yılında 3, 2014 yılında 3, 2015 yılında 2 ve 2016 yılında ise 4 işletmenin negatif ortalamalara sahip olduğu görülmektedir. Ortalamanın yükselmesine özellikle İhlas Gazetecilik A.Ş.'nin sahip olduğu değerler neden olmaktadır. Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş. işletmesinin önemli düzeyde nakit ihtiyacına sahip olması, işletmenin geleceğini tartışmalı konuma taşımaktadır. Basım ve yayın alanında faaliyet gösteren işletmelerin finansal açıdan (İhlas Gazetecilik A.Ş. işletmesi hariç) iyi konumda oldukları ve nakit dönüşüm sürelerinin borçlanmaya ihtiyaç duymayacak nitelikte olduğunu göstermektedir.

Kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren işletmeleri incelediğimizde ise, belirlenen yıllar kapsamında işletmelerin ortalamalarının pozitif olarak artış ve azalış gösterdiği görülmektedir. Basım ve yayın alanında en yüksek ortalamaya Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş. işletmesinin, en düşük ortalamaya ise Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş. işletmesinin sahip olduğu görülmektedir. İşletmelerin 3 adedi tüm yıllar ortalamasında negatif değerlere sahipken, 4 işletme pozitif değerlere sahip durumdadır. Genel olarak tüm yıllarda kapsamda Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş., Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş. hariç bütün işletmelerde finansman ihtiyacının oluştuğu ve döngünün sağlanabilmesi için işletmelerin borç yapılanması içine girmesi gerektiği görülmektedir. Ancak Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş. işletmesi genel olarak nakit yönetimi konusu açısından başarılı olsa da, 2016 yılında bu işletmenin nakit dönüşüm süresinin pozitif bir değer aldığı görülmektedir. Nakit dönüşüm süresi bakımından hedeflenen bu sürenin negatif bir değer almasıdır. Çünkü nakit dönüşüm süresinin çalışma sermayesinin finansmanına katkıda bulunması için bu değer negatif yada düşük bir değer olması gerekmektedir (Omağ, 2009).

Ayrıca, basım ve yayın alanında faaliyet gösteren İhlas Gazetecilik A.Ş. ve kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren Prizma Pres Matbaacılık Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A.Ş. hem yıllara göre işletme ortalamasının hem de sektör ortalamasının oldukça yukarısında pozitif bir değere sahip olduğu görülmektedir.

Korelasyon analizi sonucunda nakit dönüş süresi ile stok tüketim süresi ve alacak tüketim süresi arasında doğrusal ve nakit dönüş süresi ile kısa vadeli borç ödeme süresi arasında ters ilişki olduğu belirlenmiştir. Yani, kağıt ve kağıt ürünleri alanındaki işletmelerin rakiplere göre finansal olarak iyi bir konumda olabilmeleri için alacak ve stok yönetimi konularına önem vermelidir.

Kağıt üretimi alanında faaliyet gösteren işletmeler ile basım ve yayın alanındaki işletmelerin nakit dönüşüm sürelerini karşılaştırdığımızda basım ve yayın alanındaki işletmelerin nakit dönüş sürelerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Sektörlere göre nakit dönüş sürelerindeki bu farklılığın stok devir hızından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Basım ve yayın alanındaki işletmelerin sahip oldukları müşteri profili, üretim şartları ve stok yapılanmaları bu anlamda avantaj sağlar niteliktedir. Bu işletmelerin ürünlerinin gazete, dergi, basılı ürün ya da ambalaj malzemesi niteliğinde olması, genellikle son tüketiciye yönelik olarak satışa sunulması ve satışların belirgin ve tahmin edilebilir olması stok miktarlarının optimum seviyede tutulmasına olanak sağlamaktadır.

Bilgilendirme

Bu çalışma Uluslararası Uygulamalı İşletme, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Sempozyumunda özet olarak sunulmuş ve özet kitabında basılmıştır.

Kaynaklar

1. Aydın N, Başar M, Çoşkun M (2014). Finansal Yönetim. 4. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
2. Akgüç Ö (2010). Finansal Yönetim. Avcıol Basım Yayın, İstanbul.
3. Aytekin S, Güler S (2014). Nakit Dönüş Süresi ve Karlılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi: BIST Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Endeksinde (XTAST) Ampirik Bir Uygulama. Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(8): 79-98.
4. Ceylan A (2006). İşletmelerde Finansal Yönetim. Güncelleştirilmiş 9. Baskı, Ekin Kitabevi, Bursa.
5. Ceylan A, Korkmaz T (2013). Finansal Yönetim: Temel Konular. 7. Baskı, Ekin Basım Yayın, Bursa.
6. Derya-Başkan T, Kandil-Göker İE (2018). Firmalarda Nakit Dönüş Süresinin Sermaye Yapısına Etkisi: BIST'e Kayıtlı Çimento Sektörü Üzerine Bir İnceleme. Sosyoekonomi, 26(38): 11-22.

7. **Ege İ, Topaloğlu EE, Karakozak Ö (2016).** Nakit Dönüşüm Süresi Analizi: BIST-50 Endeksinde Yer Alan Şirketler Üzerine Ampirik Bir Uygulama. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(1): 179-193.
8. **Ercan MM, Ban Ü (2005).** Değere Dayalı İşletme Finansı. Gazi Kitapevi, Ankara.
9. **Garanina T, Petrova O (2015).** Liquidity, Cash Conversion Cycle and Financial Performance: Case of Russian Companies. Investment Management and Financial Innovations, 12(1): 90-100.
10. **Ikechukwu OI, Nwakaego DA (2016).** Cash Conversion Cycle Management on the Financial Performance of Building Materials/Chemical and Paint Manufacturing Companies in Nigeria. Journal of Humanities and Social Science, 21(7): 62969.
11. **İşeri M, Chambers N (2003).** Üretim ve Perakende Ticaret Sektörlerinin Nakit Dönüşüm Süreçlerinin İrdelenmesi. Mali Çözüm Dergisi, 13(62): 89-93.
12. **Karademir F (2016).** Finansal Analiz ve Kredi İşlemleri. 1. Basım, Elma Yayınevi, Ankara.
13. **Karadeniz E, Beyazgül M (2016).** Halka Açık Turizm Şirketlerinin Nakit Dönüşüm Sürelerinin Analizi: Türkiye ve Bazı Avrupa Ülkeleri Karşılaştırması. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 27(2): 243-257.
14. **Linh NTP, Mohanlingam S (2018).** The Effects of Cash Conversion Cycle on Profitability: An Insight into the Agriculture and Food Industries in Thailand. Asian Journal of Business and Accounting, 11(1): 97-119.
15. **Lyrouti K, Lazaridis J (2000).** The Cash Conversion Cycle and Liquidity Analysis of the Food Industry in Greece. Social Science Research Network Electronic Paper Collection, 1-31.
16. **Nobanee H, Abdullatif M, AlHajjar M (2011).** Cash Conversion Cycle and Firm's Performance of Japanese firms. Asian Review of Accounting, 19(2): 147-156.
17. **Omağ A (2009).** Gıda Sektöründe Nakit Dönüşüm Süresi Analizi: Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri Örneği. Maliye Finans Yazıları, 23(83): 45-58.
18. **Özerol H (2015).** Finansçı Olmayanlar İçin Finans. 14. Basım, Elma Yayınevi, Ankara.
19. **Topaloğlu EE, Nur T (2016).** Nakit Dönüşüm Süresinin Finansal Performansa Etkisi: Kurumsal Yönetim Endeksinde Bir Uygulama. Akademik Bakış Dergisi, 53: 304-317.
20. **Sakarya Ş (2008).** Nakit Yönetiminde Nakit Dönüşüm Süresi Analizinin Kullanılması: İMKB'deki KOBİ'ler Üzerine Ampirik Bir Çalışma. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(2): 227-248.
21. **Upadhyay S, Sen B, Smith DG (2015).** The Cash Conversion Cycle and Profitability: A Study of Hospitals in the State of Washington. The Journal of Health Care Finance, 41(4): 1-9.
22. **Warrad LH (2015).** The Impact of Cash Conversion Cycle on Services Firms' Liquidity: An Empirical Study Based on Jordanian Data. International Journal of Business and Management, 10(10): 108-115.
23. **Yasir MM, Abdul M, Yousaf AZ (2014).** Cash Conversion Cycle and its Impact upon Firm Performance: An Evidence from Cement Industry of Pakistan. Global Business and Management Research: An International Journal, 6(2): 139-149.
24. **Yazdanfar D, Öhman P (2014).** The Impact of Cash Conversion Cycle on Firm Profitability: An Empirical Study Based on Swedish Data. International Journal of Managerial Finance, 10(4): 442-452.
25. **Yücel T, Kurt G (2002).** Nakit Dönüş Süresi, Nakit Yönetimi ve Karlılık: İMKB Şirketleri Üzerinde Ampirik Bir Çalışma. İMKB Dergisi, 6(22): 1-15.



Tarımsal Gıda Tedarik Zincirinde Blokzincir Tasarımı: Türkiye’de Hal Yasası Örneği

Abdullah YILDIZBAŞI^{1*}, Pelin ÜSTÜNYER¹

^{1*} Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 06010, ANKARA

Öz

Bu makalede, son yıllarda hızla gelişmekte olan teknolojilerden biri olan blokzincir teknolojisinin temel prensipleri ve bir tedarik zincirinde bu teknolojiden nasıl yararlanılacağı üzerine çalışılmıştır. Çalışmanın amacı, Türkiye’nin gündeminde olan hal yasası uygulaması kapsamında sebze ve meyvelerin bir aracıya ihtiyaç duymadan tedarik zinciri yönetim sürecine blokzinciri teknolojisi entegre edilerek denetim ve kayıt sistemini kolaylaştırmaktır. Bununla birlikte üreticiden kullanıcıya kadar olan süreç boyunca ürün takip izlenebilirliğinin ve içerik bilgisinin şeffaflığı sağlanır. Ayrıca blokzinciri teknolojisinin sağladığı doğrulama süreci, tarımsal gıdaların güvenilirliğini de artırır. Önerilen bu çalışma, farklı tedarik zincirlerine uyarlanabilir olmasıyla geliştirilebilir bir örnek niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Blokzincir, tedarik zinciri yönetimi, hal yasası, gıda güvenliği.

Blockchain Design in Agricultural Food Supply Chain: Example of Marketplace Law in Turkey

Abstract

In this article, it is studied on fundamental principles of blockchain technology which is one of the rapidly developing technologies and how to benefit from this technology in a supply chain. As part of marketplace law on the agenda of Turkey, the aim of this study is to simplify audit and recording systems by integrating blockchain technology into the supply chain management process of fruits and vegetables without having to need any intermediary. In addition to that, it provides product tracking and transparency of content knowledge during the whole process from producer to consumer. Also, the verification process provided by blockchain technology enhances the reliability of agricultural food products. Proposed this study is developable exemplary due to being adaptive to different supply chains.

Keywords: Blockchain, supply chain management, marketplace law, food safety.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Abdullah YILDIZBAŞI (Dr.); Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 06010, Ankara-Türkiye. Tel: +90 (312) 906 22 27, Fax: +90 (312) 906 29 50, E-mail:

abdullahyildizbasi@gmail.com, ORCID No: 0000-0001-8104-3392

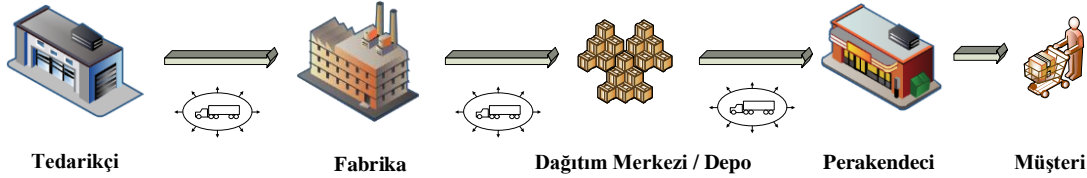
Geliş (Received) : 28.06.2019

Kabul (Accepted) : 24.07.2019

Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Günümüzde, üreticilerin kararlarını etkileyen en temel etken şüphesiz ki mal ve hizmetleri satın alacak olan tüketicilerdir. Üreticiler ve tüketiciler arasındaki ilişkinin sağlıklı olması için gereken değeri barındıran tedarik zinciri kavramı, ürün ve hizmetlerin tedarikçiden müşteriye gidene kadarki ilişki ve bağlantılarının tümü olarak tanımlanmaktadır (Kehoe vd., 2017; Özdemir, 2004). Tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci ve müşteriden oluşan örnek bir tedarik zinciri Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Tedarik zinciri.

Tedarik Zinciri Yönetimi ise bir tedarik zincirindeki malzeme akışlarının, para aktarımlarının ve bilgi paylaşımlarının en etkin ve verimli şekilde yönetilmesi sürecidir. Zira bir ürünün müşteriye ulaşması kadar, müşteri ihtiyaçlarını ne ölçüde karşıladığı ve sürecin ne ölçüde verimli ve maliyetli olduğu da oldukça önemli bir konudur (Özdemir, 2004).

Ayrıca, tedarik zinciri yönetiminin şirketler arası rekabette önemli bir rolü vardır (Özdemir, 2004). Bu nedenle şirketler, artan rekabet koşullarına uyum sağlamak ve tüketici taleplerini karşılamak için yenilikçi arayışlar içerisine girmiştir. Bu arayışlardan biri, daha etkin ve verimli sonuçlar elde edebilmek için her alanda olduğu gibi yeni tedarik zinciri tasarımlarında da gelişmekte olan teknolojilerden faydalanmaktır (Kehoe vd., 2017). Bu teknolojilerden bazıları; elektronik veri değişimi (EDI), internet, kurumsal kaynak planlaması (ERP), radyo frekanslı kimlik tanımlama (RFID), tedarik zinciri yönetimi/planlaması yazılımıdır (SCM/SCP) (Özdemir ve Doğan, 2010).

Bu teknolojilerin yanı sıra, popülerliği her geçen gün daha da artan blokzincir teknolojisi önem kazanmıştır. Blokzincir teknolojisi ile tedarik zincirlerinin yeniden tasarlanması, süreçlerin izlenebilirliğini kolaylaştırır, güvenilirliği ve verimliliği artırır (Kehoe vd., 2017).

Blokzinciri, dijital olarak imzalanan, başkası tarafından müdahale edilemeyen ve bu nedenle güvenilir olduğu varsayılan bir hesap hareketi kayıdır (Dabbagh ve Sookhak, 2019).

Blokzincirinin temeli, 2008 yılında yazılmış olan “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” isimli makaleye dayanmaktadır (Nakamoto, 2013). Makalenin yazarı olan ve Bitcoin’i geliştiren Satoshi Nakamoto takma isimli mucidin/mucitlerin amacı, herhangi bir banka veya hükümet tarafından kontrol edilmeyen uyruksuz bir para birimi oluşturmaktır (URL1, 2018). Merkezi finansal araçlara ihtiyaç duymayan, hükümet tarafından kontrol edilmeyen ve kişiler arası para transferine olanak sağlayan bu elektronik paranın bir parçası olan blokzinciri de bir defter olarak tasarlanmıştır (Morkunas vd., 2019). Yani blokzinciri, Şekil 2’de çalışma prensibi görülen kripto para birimi işlemlerinin yapılmasına olanak sağlamak amacıyla dijital bir iskele olarak doğmuştur (URL1, 2018).

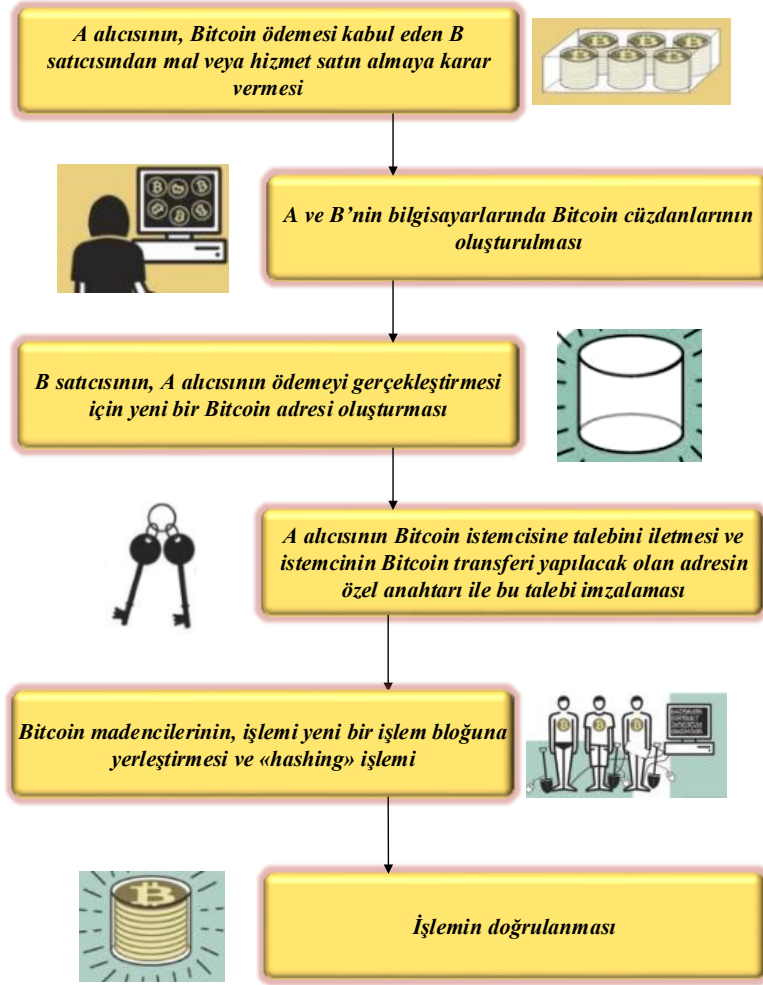
Blokzincir teknolojisini diğer bilgi sistemlerinden ayıran 4 temel karakteristik vardır. Bunlar (Saberri vd., 2018);

- merkezi olmayan yapısı,
- güvenliği,
- denetlenebilirliği ve
- akıllı uygulama olmasıdır.
-

Bu karakteristiklerden biri olan blokzincirinin merkezi olmayan yapısı, bilginin değiştirilmesinin kontrolünü sağlayarak geçerliliğini artırmaktadır. Ayrıca bu dağıtık yapı sayesinde, yapılan bir hata tek bir noktada toplanmamış olur ve ağa saldırıların da önüne geçilmiş olunur (URL1, 2018; Saberri vd., 2018).

Ancak, herhangi bir üçüncü tarafın kefil olmadığı bu dijital defter, kullanıcıların hile yapma riski ve paranın döngüsünün denetimi gibi önemli konularda önlemler alınmasını gerektirmiştir. Bu nedenle tüm ağa gözetim yetkisi verilerek tüm işlemler, her bir defterin özdeş bir kopyasını tutan bilgisayarların halka açık defterlerine işlenmektedir. Kullanıcılar paralarını harcadığında, bu defterler sürekli olarak güncellenmektedir (URL1, 2018).

Blokszincir teknolojisinin kullanımına ihtiyaç duymayan merkezi sistemler çökmeye ve yolsuzluğa yatkındır. Bu nedenle blokszincir teknolojisi, merkezi olmayan yepyeni bir yaklaşım sunarak bu tip tehlikelere karşı iyi bir önlem aracı haline gelmiştir (Tian, 2017).



Şekil 2. Bitcoin çalışma prensibi (kaynak: visually).

Bir diğer karakteristik olan güvenlik ile ilgili olarak The Blockchain Revolution'ın yazarı, akademi ve iş adamı Don Tapscott, blokszinciri teknolojisini “güven protokolü” olarak tanımlamakta ve blokszincirinde tarafların dürüst hareket etmelerini sağlamak için araçlara ihtiyaç olmadığını çünkü bu platformda güvenin, iş birliği ve akıllı kodlar tarafından sağlandığını söylemektedir (URL1, 2018).

Blokszincirinde denetlenebilirlik, her bir temsilci tarafından yeni bir işlem yaratıldığında bu değişikliğin algılanması ve zincirdeki düğümlerin belirli prosedürleri dikkate alarak bu işlemi onaylamasıyla zincire yeni bir blok eklenmesi ile ortaya çıkmış bir karakteristiktir. Bir kaydı bazı düğümlere güvenlik amacıyla kaydedilen bu işlem gelişmiş bir kriptoloji teknolojisi ile gerçekleştirilmektedir (Saberli vd., 2018).

İşlemler sırasındaki transferin görülmesinin yanı sıra, daha önce uğradığı her bir düğüm de görülebilmektedir. Bu sistem içerisindeki herkesin kendine özgü bir numarası bulunmaktadır. Ancak hesap sahiplerinin gerçek kimlik bilgileri güvenlik nedeniyle gizlidir (URL1, 2018).

Özetle, blokszincir teknolojisi, çeşitli endüstrilerdeki boşluklara etkin ve etkili çözümler sunabilen yenilikçi özelliklere sahiptir (Tribis vd., 2018). Bu nedenle blokszincirinin uzun vadede pek çok endüstriyi daha etkileyeceğine inanılmaktadır.

2013'te yayılmaya başlayan görüşe göre, blokszincir teknolojisinin dijital para birimi transferi dışındaki alanlarda da kullanılması gerekmektedir. Bu alanlardan biri, blokszincirinin bir tedarik zincirine entegre edilmesi ve ürün takibine olanak sağlayan bir yapının oluşturulmasıdır. Zira taraflar arasında her türlü değer ve verinin

taşınması, herhangi bir aracıya ihtiyaç duymayan blokzincir teknolojisi ile mümkün olabilir. Şüphesiz ki böyle bir sistem tedarik zincirlerinde fiziksel izlenebilirliğin sağladığı şeffaflığı, yönetim sistemlerinde bilgi ve finansman güvenliğini, ve etkinliği beraberinde getirecektir (URL1, 2018), (Tribis vd., 2018).

Tedarik zincirinde izlenebilirlik konusu, genel olarak ilaç ve besin tedarik zincirlerinde önemli rol oynamaktadır. Besin tedarik zincirine entegre edilecek olan blokzincir teknolojisi, kullanıcıların güvenilir, şeffaf, izlenebilir ve kaliteli ürünler tüketmesini sağlayacak ve müşterinin yaşadığı endişeyi ortadan kaldıracaktır (Tribis vd., 2018). Bu sebeplerden yola çıkılarak bu çalışmada, çiftçiden tüketiciye uzanan tarımsal gıda tedarik zincirine entegre edilecek bir blokzinciri yapısı önerilmektedir.

Makalenin 2. bölümünde, tedarik zincirlerinde kullanılacak olan blokzincir teknolojisi ile ilgili bir literatür araştırması sunulmuştur. 3. Bölümde, Türkiye’de hal yasası ile gündemde olan sebze ve meyvelerin aracıya ihtiyaç duymadan müşteriye ulaştırılması konusu incelenerek blokzinciri tabanlı bir tedarik zinciri yapısı önerilmiştir. 4. bölümde ise sonuç ve öneriler tartışılmıştır.

2. Literatür Taraması

Bu bölümde, özellikle blokzincir teknolojisinin tedarik zinciri yönetimine entegrasyonu, tarımsal gıda tedarik zincirinde blokzinciri uygulamaları ve gıda izlenebilirliği üzerine araştırmalar yapılarak literatürdeki bazı çalışmalar incelenmiştir.

Tribis, Bouchti ve Bouayad (2018) blokzincir teknolojisinin artan önemi üzerinde durarak bu teknolojinin çeşitli işletme ve endüstrilerde uygulanabilir olduğunu vurgulamıştır. Bunun yanı sıra literatürde blokzincir teknolojisinin tedarik zinciri yönetimine entegrasyonu ile ilgili yapılan çalışmaların eksikliğini tespit etmişlerdir. Çalışmalarında, blokzincir teknolojisinin mevcut durumunu analiz ederek tedarik zinciri yönetiminde fayda sağlayacak bir analiz sunmuşlardır. Blokzincir teknolojisine olan ilginin özellikle 2015 yılı ve sonrasında artması ile yayın sayısının da arttığını, ancak bu teknolojinin tedarik zincirine uyarlanmasında bazı eksikliklerle karşılaşıldığını belirtmişlerdir. Bunlara, ortak standartlar sağlayacak olan yönetmelik eksiklikleri ve yasal engeller, adaptasyon ve benimseme güçlüğü, yüksek teknoloji bilgisayarların gereksinimi, uygulama maliyeti gibi hususları örnek vermişlerdir.

Kshetri ve Loukoianova (2019) çalışmalarında Asya ekonomisindeki pek çok firmanın blokzincir teknolojisini tedarik zincirlerinde kullanmaya başladığını belirtmiştir. Taylandlı işletmelerde, tedarik zinciri paydaşları için tedarik satın alma sürecinin ve ödemelerin kolaylaştırılması, Endonezya’da bir pilot projenin balıkçılık endüstrisindeki izlenebilirliği sağlamak için yürütülmesi, Toyota’nın çeşitli ülkelerde otomobil parçalarını izleyip tedarik zinciri elemanlarına gerçek zamanlı bilgi sağlaması ile güvenliğin ve güvenilirliğin sağlanması, Alibaba’nın gıda sahtekarlığı ile mücadele için blokzinciri kullanımı hakkında AusPost, Blackmores ve PwC ile çalışması bu çalışmalara örnek gösterilmiştir.

Tian (2016) Çin’in geleneksel tarım ve gıda lojistiği yerine tedarik zincirinde izlenebilirlik sisteminin gerekliliğini vurgulamıştır. RFID ve blokzincir teknolojisinin tedarik zincirine uygulanarak izlenebilir bir sistemin oluşturulması gerektiğini ve bu sistemin avantaj ve dezavantajlarını açıklamıştır. Çin’de meydana gelen tarımsal gıda kayıplarını sayısal olarak saptamış ve önerilen sistemle bu kayıpların tespit edilmesinin ve önüne geçilmesinin mümkün olacağını belirtmiştir. Çalışmasında “tarladan çatala” prensibi ile taze sebze ve meyvelerin ve etlerin tüm tedarik zinciri sürecinde izlenebilir olacağı bir yaklaşım sunmaktadır.

Tian (2017) çalışmasında Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP), blokzincir ve nesnelerin interneti konularına dayalı olarak bir gıda tedarik zinciri izlenebilirlik sistemi kurmayı hedeflemiştir. Gıda güvenliğinin günümüzde oldukça önemli bir konu haline gelmiş olması nedeniyle bu konu ile ilgili çalışmalara olan dikkatin de arttığı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra blokzincir kullanımında karşılaşılan zorluklara da değinilmiştir. Bunlar yapılan iş miktarına bağlı olarak elde edilen verim, işlemlerin 10 dakikada bir onaydan geçmesi gerektiği için meydana gelen gecikmeler ve veri boyutunun kapasite düşüklüğüdür. Son olarak “tarladan çatala” gıda izlenebilirliği sistemi için blokzincir teknolojisi önerilerek gıda tedarik zincirinin güvenilir ve şeffaf bir sistem haline alması amaçlanmıştır.

Hajipour, Tavana, Di ve Akhgar (2019) satın alma davranışlarını ve maliyetleri hesaba katan bir matematiksel model oluşturarak tedarik zincirinde verimlilik ve görünürlüğü artırmayı amaçlamıştır. Kar maksimizasyonunu sağlamak için RFID sistemi ile izlenebilir bir stokastik çok ürünlü kapalı döngü tedarik zinciri ağı önerilmiştir. Önerilen ağı tedarik zincirinde etkinlik ve görünürlüğü artırdığı anlaşılmıştır.

Kırbaş (2018) çalışmasında blokzincir teknolojisi hakkında bilgiler vermiştir ve blokzincir yapısını açıklamıştır. Bir bloğun zincire eklenmesi aşamaları tek tek açıklanarak bu teknolojinin günümüzdeki potansiyel uygulama alanlarına finans, sağlık, gayrimenkul, tedarik zinciri, hükümet kurumları ve telekomünikasyon örnek olarak verilmiştir. Blokzincir teknolojisinin katılımcılar arasındaki akıllı sözleşmeler ile sağladığı düşük maliyet avantajı ve güvenilirlik açıklanmıştır. Ayrıca tarafların şeffaf olarak izleyebildiği her bir blokzincir aşaması sayesinde şeffaflığın korunacağı belirtilmiştir. Tedarik zincirleri, enerji sektörü, sağlık, müzik endüstrisi, yazılım sektörü gibi pek çok alanda blokzincir teknolojisinden faydalanılabileceği belirtilmiştir.

Blossey, Eisenhardt ve Hahn (2019) blokzincir teknolojisi ile tedarik zinciri yönetimini ortak bir paydada araştırarak sistemli bir literatür çalışması yürütmüşlerdir. Vakalar incelendiğinde gıda üretimi, konteyner taşımacılığı, ayırık imalat, ilaç ve maden endüstrisi olmak üzere uygulamada fazla karşılaşılan 5 vaka kümesi saptanmıştır. Tablo 1'de incelenen makalelere ilişkin bilgiler mevcuttur.

Tablo 1. Literatür taraması özet tablo.

Yazarlar	Makale	Dergi
Tian (2016)	An Agri-food Supply Chain Traceability System for China Based on RFID & Blockchain Technology	<i>13th International Conference on Services Systems and Services Management</i>
Tian (2017)	A Supply Chain Traceability System for Food Safety Based on HACCP, Blockchain & Internet of Things	<i>14th International Conference on Services Systems and Services Management</i>
Kırbaş (2018)	Blokzinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları	<i>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi</i>
Tribis, Bouchti ve Bouayad (2018)	Supply Chain Management based on Blockchain : A Systematic Mapping Study	<i>International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management</i>
Kshetri ve Loukoianova (2019)	Blockchain Adoption in Supply Chain Networks in Asia	<i>IEEE Computer Society</i>
Hajipour, Tavana, Di ve Akhgar (2019)	An optimization model for traceable closed-loop supply chain networks	<i>Applied Mathematical Modelling</i>
Blossey, Eisenhardt ve Hahn (2019)	Blockchain Technology in Supply Chain Management: An Application Perspective	<i>Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences</i>

3. Önerilen Çalışma

Blokzincir teknolojisi, sağladığı görünürlük ve izlenebilirlik ile tedarik zincirindeki pek çok soruna çözüm olabilecek niteliktedir. Bu teknoloji sayesinde tedarik zinciri içerisindeki bütün aktarımlar ve işlemler, tüm paydaşlar tarafından gözlenebilir şekilde kaydedilebilmektedir (Kshetri ve Loukoianova, 2019).

Günümüz tedarik zincirlerine bakıldığında, RFID teknolojisi, barkodlar ve sensörler oldukça sık kullanılmaktadır. Bu nedenle blokzincir teknolojisinin tedarik zincirine uygulanması, farklı uygulamalara nazaran daha az maliyetli olacaktır (Kshetri ve Loukoianova, 2019).

Ayrıca bu teknolojinin tedarik zincirinde kullanılması, en önemli özelliklerinden biri olan akıllı sözleşmeler ile avantaj sağlayacaktır çünkü böylece sertifikasyon işlemi sağlanarak daha güvenli, daha hızlı ve uygun fiyatlı işlemlerin gerçekleşmesi sağlanmaktadır (Morkunas vd., 2019). Klasik alışveriş işlemlerinde, tarafların şartlara uyması için görevlendirilmiş bir arabulucuya veya bir organizasyona ihtiyaç duyulurken, blokzinciri bu üçüncü tarafa olan ihtiyacın önüne geçerek akıllı sözleşmeler ile şartlara otomatik olarak uymayı gerektirmektedir.

Taraflar sözleşme şartlarını ve detaylarını görebildikleri için de herhangi bir güven problemi yaşanmamaktadır (Kırbaş, 2018). Tedarik zincirlerindeki uluslararası işlemlerde meydana gelen gecikmeler ve katlanılan maliyetler göz önünde bulundurulduğunda, blokzincir teknolojisi sayesinde kullanılan akıllı sözleşmeler, bu sorunların önüne geçebilecek niteliktedir (Morkunas vd., 2019).

İnsanları yakından ilgilendiren gıda endüstrisindeki güven ve kalite oldukça önemli konulardır. Tüketicilerin gıda endüstrisine olan güvensizliği, bu alanda yapılan çalışmaların hız kazanmasına neden olmuştur (Tian, 2017). Örneğin, günümüzde IBM, Walmart ve e-ticaret şirketi JD.com Çin'deki gıda takibi ve güvenliğini artırmak için Tsinghua Üniversitesi E-Ticaret Teknolojileri Ulusal Mühendislik Laboratuvarı ile çalışmaya başladığını duyurmuştur (Kshetri ve Loukoianova, 2019).

Bu şekilde hızla önem kazanan gıda güvenliği farkındalığı, tedarik zinciri boyunca gıdanın geldiği yer, güvenliği ve doğallığı hakkında şeffaf bilgiler verecek olan bir blokzincir teknolojisi fikrini doğurmuştur (Kshetri ve Loukoianova, 2019). Günümüzde RFID ve kablosuz ağ tabanlı sensörler tedarik zincirinin izlenebilirliği için kullanılmakla birlikte bunların sağladığı bilgilerin güvenilir olup olmadığı tartışmalı bir konudur. Ayrıca bu sistemlerdeki potansiyel siber saldırılar da bir tehdit olarak varlığını sürdürmektedir. Blokzincir teknolojisi, bu riskleri ortadan kaldırarak bilgileri tedarik zincirinin tüm üyeleri ile paylaşım hammadeden müşteriye kadarki tüm süreci şeffaf bir şekilde yönetirken, akıllı sözleşmelerle ve dağıtık onay yapısıyla güvenilirliğini korumaktadır. (Tian, 2017).

Tüm bu sebeplerin sonucunda, bu çalışmada, Türkiye'de son zamanlarda gündemde olan ve uygulamaya koyulması planlanan hal yasasından yola çıkılarak sebze ve meyvelerin çiftçiden tüketiciye daha uygun fiyatlarla ulaşması sürecindeki tedarik zincirine entegre edilecek bir blokzincir teknolojisi önerilmektedir. "Tarım Ürünlerinin Ticaretinin Düzenlenmesi Hakkında Kanun" Teklifi Taslağı olarak 8 Kasım 2018'de Meclis'e taşınmış olan hal yasası, üreticiler ve tüketiciler arasındaki tedarik zinciri yönetimi sorunlarından yola çıkmış, komisyonculuğu ortadan kaldıracak yeni bir bakış açısı sunmasıyla son zamanlarda Türkiye gündeminde olan bir konu haline gelmiştir. İlgili yasa teklifi hazırlanmış olup yürürlüğe girmesi beklenmektedir (URL2, 2019).

İlgili hal yasasına göre, sebze ve meyvelerin üreticiler, ithalatçılar ve toptancılar tarafından toplu satışları yapılarak komisyon temelli yapının değiştirilmesi amaçlanmaktadır (URL2, 2019), çünkü sebze ve meyvelerin tarladan marketlere gelene kadar geçirmiş olduğu fiyat değişimi ciddi boyutlara ulaşmıştır (URL3, 2018). Ancak üreticiden tüketiciye doğrudan ulaştırılan sebze ve meyveler ile nakliye fiyatı dışında herhangi bir karın eklenmeyeceği satış tipinin benimsenmesi, üreticilerden alınan sebze ve meyvelerin tanzim satış noktaları ile çok daha ucuza satılabilmesine imkân sağlayacaktır (URL4, 2019).

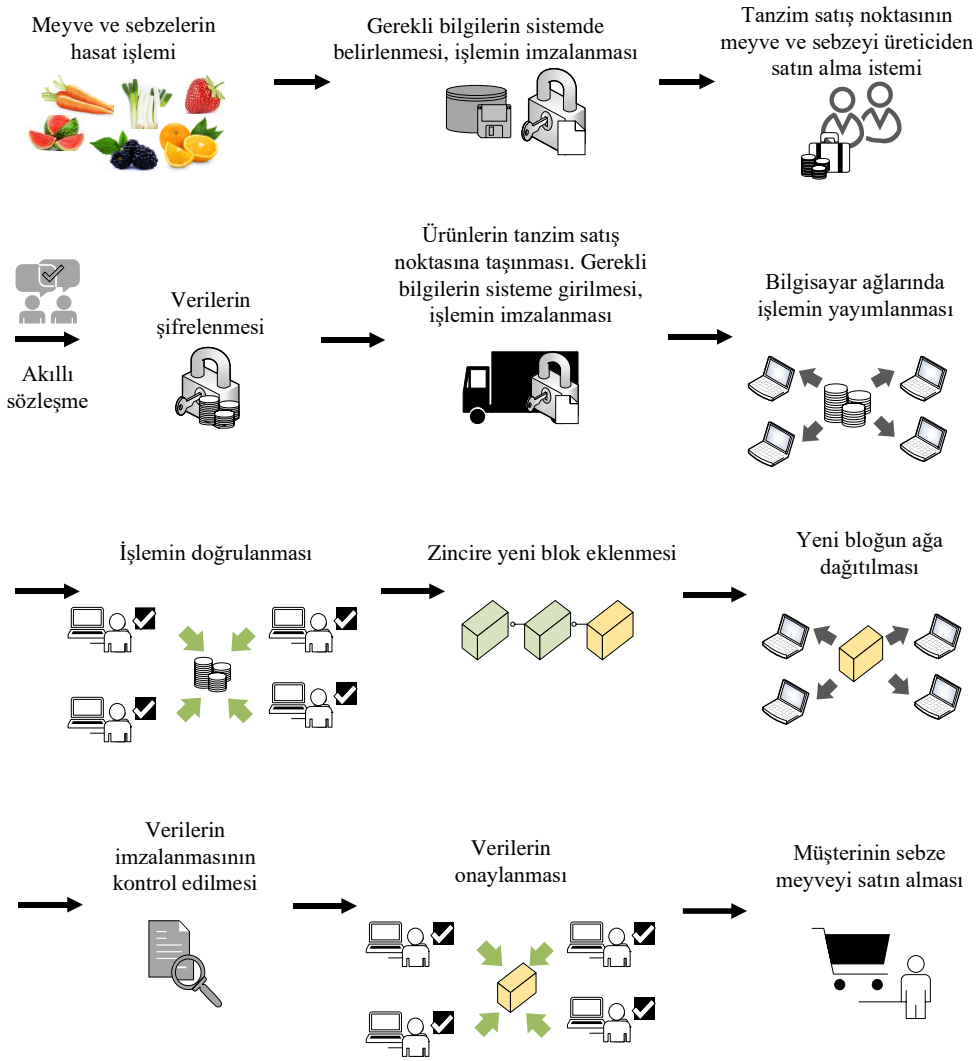
Bir diğer sıkıntı, Türkiye'nin, sebze ve meyve üretimi konusunda dünyada ilk sıralarda yer almasına karşın bu sebze ve meyvelerin kısa zaman içinde, yüksek kalitede ve en az kayıpla müşterilere sunulması konusunda aksaklıkların yaşanmasıdır. Özellikle çürüme ve bozulmalar konusunda yaşanan kayıpların yanı sıra, taşıma ve pazarlama sırasında da kayıplara rastlanılmaktadır (Yalçın vd., 2005). Bu kayıpların tespit edilmesi ve önüne geçilmesi için, sebze ve meyvenin hasadından, depolanması, dağıtımı ve müşteriye satışına kadar geçen süreçteki bütün verilerin paylaşılması ve kayıt altında tutulması ile izlenebilirlik sağlanabilecektir.

Ayrıca hal yasası ile komisyonculuğun ortadan kaldırılması sonucunda, tanzim satış noktaları akıllı sözleşmeler ile sebze ve meyveleri temin edecektir. Sertifikasyonun dijitalleşmesi maliyetleri düşürecek, uygulamada kolaylık sağlayacaktır.

Böyle bir sistemdeki blokzincir yapısının çalışma adımları, Nakamoto tarafından aşağıdaki gibi açıklanmıştır (Engelenburg vd., 2018):

- Taraflardan birinin siparişler, sözleşmeler ve envanter hakkındaki verileri toplaması
- Tarafın kendi kimliği ve sözleşmelerinin bitiş tarihleri dışındaki tüm veri öğelerini şifrelemesi
- Tüm tarafların verileri imzalaması
- Verilerin ağa dağıtılması
- Bir düğümün verileri bir bloğa eklemesi ve zincire yeni blok eklenmesi
- Yeni bloğun ağa dağıtılması
- Tarafların verilerin uygun taraflarca imzalanıp imzalanmadığını kontrol etmesi
- Tarafların verileri onaylaması durumunda en üste yeni bir blok eklenmesi

Buna göre Şekil 3'te önerilen blokzincir tasarımının nasıl kullanılacağı gösterilmiştir.



Şekil 3. Blokzincir teknolojisinin komisyonuz sebze ve meyve tedarik zincirinde kullanımı.

Görüldüğü gibi önerilen tedarik zincirinde, üretici ve pazar arasında herhangi bir üçüncü tarafa ihtiyaç duyulmamaktadır, böylece çiftçinin karının artırılması hedeflenmektedir.

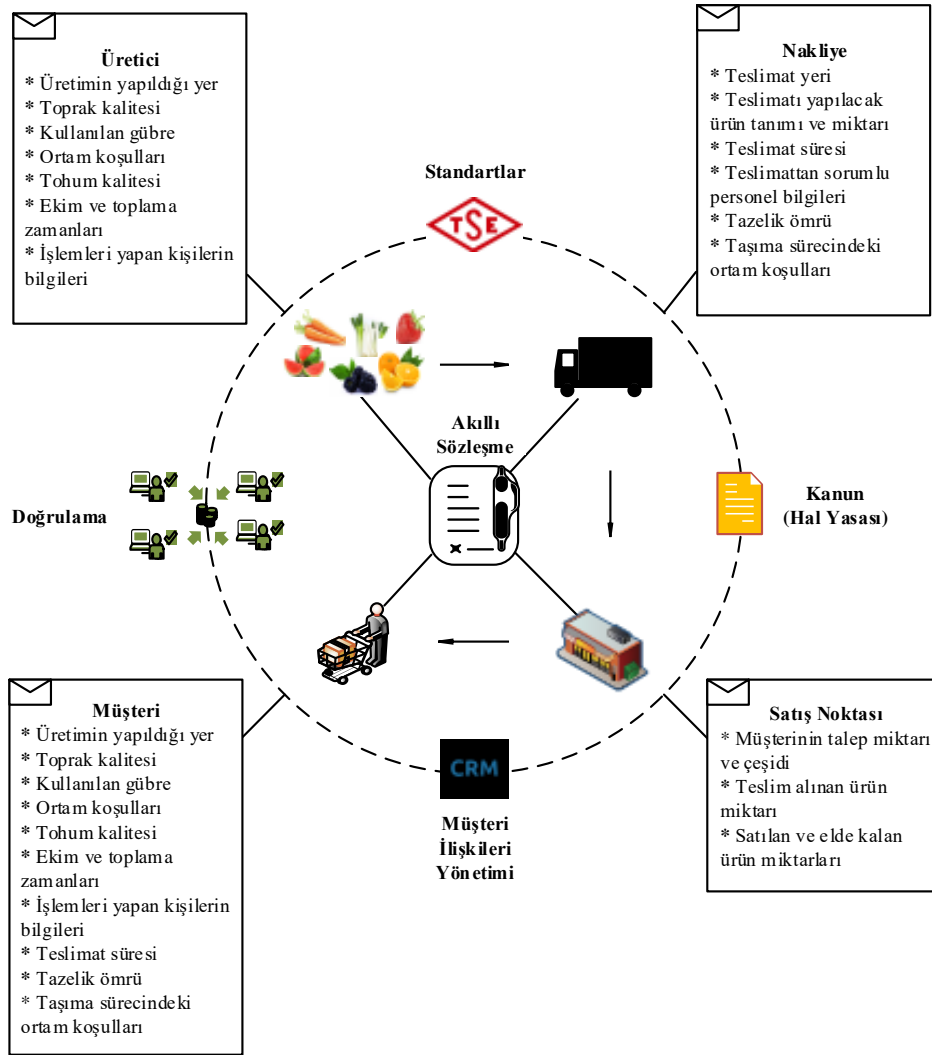
Şekil 4'te ise blokzincir teknolojisi tabanlı, dağıtık yapıya tedarik zinciri verilmiştir. Bu şekilde; üretici, nakliye ve satış noktasının sisteme girdiği bilgiler ile müşterinin erişebileceği bilgiler gösterilmektedir.

Öncelikle sebze ve meyvelerin üretimine başlanırken üretimin yapıldığı yer, toprağın kalitesi, tohum ve kullanılan gübre türü belirlenir. Gelişim esnasındaki ortam koşulları, su miktarı ve ekim ve toplama zamanları yine sisteme girilir. Bu bilgiler zincire dâhil olan bütün taraflar tarafından görülebilmektedir. Üretimin yapıldığı yer bilgisi, sebze ve meyvelerin nerede üretildiğine dair müşterilere verilen yanlış bilgilerin önüne geçecektir. Tüm bu işlemleri yapan çiftçinin bilgileri de sisteme girilerek gerektiği durumlarda çiftçi ile iletişime geçilmesi kolaylaştırılır.

Ayrıca nakliye sırasında bu besinlerin bozulması riskine karşılık da nakliye süresi ve ortam koşulları bilgileri yine hem üreticinin, hem satış noktasının, hem de müşterinin görebileceği şekilde sisteme dâhil edilmektedir. Bu şekilde yönetilen bir süreçle bozulan besinler daha çabuk tespit edilerek tüketiciye ulaşmadan geri çağırılacaktır. Sebze ve meyvenin bozulmadan ulaşacağına garantisini alan müşteri ürünü görerek almaya gerek duymayıp, internet satışlarına yönelebilecektir.

Çiftçinin de takip edebileceği süreç sayesinde talebe uygun olarak yatırım yapılacak olan sebze ve meyve türü oranları belirlenebilir.

Doğrulama işlemi, tarafların tümü tarafından gerçekleştirilmelidir zira bu işlemin yapılmaması durumunda yukarıda belirtilen verilere ulaşılması söz konusu değildir.



Şekil 4. Blokzincir teknolojisi tabanlı sebze ve meyve tedarik zinciri.

Tarafların dâhil olacağı akıllı sözleşmeler ile karşılıklı güven protokolü sağlanacaktır ve tedarik zincirinde bulunan taraflar, aralarındaki akıllı sözleşmeler ile birbirlerine bağlı hale gelecektir. Yani, akıllı sözleşmenin olmadığı durumlarda tedarik zincirinden söz edilemez. Ayrıca bu sistemde taraflardan herhangi birine sözleşme yolu ile bağlı olmayan bir taraf tedarik zincirine dâhil değildir (Engelenburg vd., 2018).

Şeffaflık ve merkezi olmayan yapının bir gereği olarak işlemin madenciler tarafından onaylanmasının sağladığı güvenlik ile de gıda sektörünün önemli bir bileşeni olan sebze ve meyve tedarik zincirine olan güvenilirlik şüphesiz ki artacaktır. Ayrıca yapılan işlemlerin değiştirilemeye özelliği ile geçmişe dönük sahtekârlıkların da önüne geçilecektir.

Önerilen sistemde üretici, nakliye, satış noktası ve müşteriler akıllı sözleşmelerle sağlanan sertifikasyon ile e-devlet üzerinden sisteme dâhil edilebilir. Böylece e-devlet şifresi ile sisteme giren taraflar erişimlerine izin verilen tüm verilere ulaşabilir. Aynı zamanda üretici, nakliye ve satış noktasının sisteme girmiş olduğu verilere müşterinin akıllı telefonu ile erişebilmesi için barkod sistemi kullanılabilir. Böylece ürün paketinde yer alacak olan barkodu akıllı telefonuna indirdiği bir barkod okuyucu uygulama ile okutan müşteri, ürünün üretiminde, dağıtımında ve satışındaki tüm verileri inceleme fırsatı bulacaktır.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, geleneksel tedarik zincirinden yola çıkılarak blokzinciri tabanlı yeni bir tedarik zinciri yönetimi fikri sunulmuştur. Türkiye'nin yeni bir sisteme geçmekte olduğu hal yasası ile sebze ve meyvelerin tarladan

müşteriye ulaşması ve bu esnada yüksek komisyon ücretlerinin ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Gıda güvenliğinin önemi göz önünde bulundurulduğunda, maliyetleri düşürmeyi hedefleyen bu yeni sisteme blokzincir teknolojisinin eklenmesi ile sebze ve meyve tedarik zincirinin izlenebilirliği ve güvenliği sağlanacaktır.

Önerilen çalışma ile merkezi veri tabanına sahip geleneksel sistemlerin aksine, dağıtık bir yapı ile siber saldırılara karşı korunaklı ve zincirin tüm taraflarının bilgiye erişebileceği bir sistem sunulmuştur. Akıllı sözleşmeler ile karşılıklı güvenin dijital olarak korunduğu bu sistemde üretici, satış noktası ve müşteri çeşitli bilgilere erişebilmekte ve böylece taraflar arasında şeffaflık sağlanmaktadır. Müşteri, ürünün içeriği, üretim ve taşıma süreci hakkındaki bilgilere eriştiği için sebze ve meyve tedarik zincirinde güvenilirlik artacaktır.

Bu çalışma, örnek bir öneri olup farklı gıda tedarik zincirlerine ve farklı sektörlerle uyarlanabilecek niteliktedir. Gelecek çalışmalarda blokzincir teknolojisi tabanlı bir tedarik zincirinin matematiksel optimizasyon modeli kurularak bu alanda yapılacak olan iyileştirme çalışmalarına öncülük edilebilir.

Kaynaklar

1. **Blossey G, Eisenhardt J, Hahn GJ (2019)**. Blockchain technology in supply chain management: An application perspective. Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences, 6: 6885–6893.
2. **Dabbagh M, Sookhak M (2019)**. The evolution of blockchain: A bibliometric study. IEEE Access, 7: 19212–19221.
3. **Engelenburg Sv, Janssen M, Klievink B (2018)**. A Blockchain Architecture for Reducing the Bullwhip Effect. Business Modeling and Software Design, 69-82.
4. **Hajipour V, Tavana M, Caprio DDi, Akhgar M (2019)**. An optimization model for traceable closed-loop supply chain networks. Applied Mathematical Modelling, 71: 673–699.
5. **Kehoe L, O’Connell N, Andrzejewski D, Gindner K, Dalal D (2017)**. When two chains combine: Supply chain meets blockchain. Deloitte, 2–15.
6. **Kırbaş İ (2018)**. Blokzinciri teknolojisi ve yakın gelecekteki uygulama alanları. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(1): 75–82.
7. **Kshetri N, Loukoianova E (2019)**. Blockchain adoption in supply chain networks in Asia. IT Professional, 21(1): 11–15.
8. **Morkunas VJ, Paschen J, Boon E (2019)**. How blockchain technologies impact your business model. Business Horizons, 2018.
9. **Nakamoto S (2013)**. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. www.bitcoin.org, 1–9.
10. **Özdemir Aİ (2004)**. Tedarik zinciri yönetiminin gelişimi, süreçleri ve yararları. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23: 87–96.
11. **Özdemir Aİ, Doğan NÖ (2010)**. Tedarik zinciri entegrasyonu ve bilgi teknolojileri. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 28(1): 19–41.
12. **Saberi S, Kouhizadeh M, Sarkis J, Shen L (2018)**. Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. International Journal of Production Research, 57(7): 2117–2135.
13. **Tian F (2016)**. An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. 13th International Conference on Service Systems and Service Management, ICSSSM 2016, 1–6.
14. **Tian F (2017)**. A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, blockchain & internet of things. 14th International Conference on Services Systems and Services Management, ICSSSM 2017 – Proceedings, 1–6.
15. **Tribis Y, Bouchti AEI, Bouayad H (2018)**. Supply chain management based on blockchain: A systematic mapping study. MATEC Web of Conferences, 200(00020).
16. **URL1 (2018)**. <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/10/blockchain-music-imogen-heap-provenance-finance-voting-amir-taaki>
17. **URL2 (2019)**. <https://www.dw.com/tr/t%C3%BCrkiyedeki-yeni-hal-yasas%C4%B1-kimin-faydas%C4%B1na-olacak/a-47576338>
18. **URL3 (2018)**. <https://www.haberturk.com/bakan-albayrak-acikladi-yeni-hal-yasasi-geliyor-hal-yasasi-neler-getirecek-2180212>
19. **URL4, (2019)**. <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/halk-cok-ucuza-gida-alabilecek-iste-yapilacak-degisiklikler-41108405>
20. **Yalçın M, Özelkök İS, Acıcan T (2005)**. Meyve ve sebzelerin hasat-pazarlama arası akışımında oluşan fungal ve fizyolojik kayıpların önlenmesi amacıyla küçük ölçekli işletmelere yönelik bir prototip yıkama sisteminin geliştirilmesi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 1(1): 43–48.



Development Impact of Rubber Estates on Fringe Communities in Nigeria

Felix Odemero ACHOJA^{1*}, Rosecollet Chisom ESUMAI¹

¹ Department of Agricultural Economics and Extension, Faculty of Agriculture, Delta State University, Asaba Campus, Nigeria.

Abstract

Economic development is the core objective for establishing rubber industry in Nigeria. The objective that was set for this study was to find out whether or not the establishment of rubber estates in some parts of Nigeria has contributed to social and economic development of the host (fringe) communities. A simple random sampling technique was used to select a sample size of 210 respondents. Well-structured questionnaires and interview schedule were used to collect primary data. Descriptive statistics (mean, mode, frequency, percentage and tables) and inferential statistics (Logit regression model) were used to analyze the information that were collected on the opinion of the people with respect to the social and economic impact of rubber estates in the communities. We found out that the major social impact of rubber estate on fringe communities were identified to be mass migration (influx) of people into the communities ($p < 0.01$) and provision of education facilities ($p < 0.05$). Economic impact of rubber estate on fringe communities were, establishment of auxiliary industries ($p < 0.01$) and provision of employment ($p < 0.05$). The employment and income multiplier index of the rubber estate on fringe communities were computed to be 30.53% and 45.84% respectively. We recommend that Government and development agencies should establish more rubber estates for community and national development. Measures should be put in place to ensure that rubber estates provide due benefits to fringe communities as a form of social responsibility.

Keywords: Social, economic, impact assessment, rubber estates, fringe communities.

Nijerya'da Kauçuk Arazilerin Kenar Topluluklarına Etkilerinin Geliştirilmesi

Öz

Ekonomik gelişme Nijerya'da kauçuk endüstrisi kurmanın temel amacıdır. Bu çalışma için belirlenen amaç, Nijerya'nın bazı bölgelerinde kauçuk sitelerin kurulmasının, ev sahibi (saçak) topluluklarının sosyal ve ekonomik gelişimine katkıda bulunup bulunmadığını bulmaktır. 210 kişiden oluşan örneklem büyüklüğünü seçmek için basit bir rastgele örnekleme tekniği kullanılmıştır. Birincil verileri toplamak için iyi yapılandırılmış anketler ve görüşme programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler (ortalama, mod, sıklık, yüzde ve tablolar) ve çıkarımsal istatistikler (Logit regresyon modeli), topluluklardaki lastik sitelerin sosyal ve ekonomik etkilerine ilişkin olarak halkın görüşü üzerine toplanan bilgileri analiz etmek için kullanılmıştır. Kauçuk sitenin, saçak topluluklar üzerindeki ana sosyal etkisinin, insanların topluluklara toplu göç (akınım) ($p < 0.01$) ve eğitim tesislerinin sağlanması ($p < 0.05$) olduğunu tespit ettik. Kauçuk sitelerinin saçak toplulukları üzerindeki ekonomik etkisi, yardımcı sanayilerin kurulması ($p < 0.01$) ve istihdam sağlanmasıdır ($p < 0.05$). Saçak topluluklardaki kauçuk mülkün istihdam ve gelir çarpanı endeksi sırasıyla% 30,53 ve% 45,84 olarak hesaplanmıştır. Hükümet ve kalkınma ajanslarının, toplum ve ulusal kalkınma için daha fazla kauçuk alan oluşturmasını tavsiye ediyoruz. Kauçuk sitelerin, sosyal sorumluluk alanı olarak saçaklı topluluklara gerekli yararlar sağladığından emin olmak için önlemler alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Sosyal, ekonomik, etki değerlendirmesi, kauçuk arazileri, kenar topluluklar.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Felix Odemero ACHOJA (Dr.), Department of Agricultural Economics and Extension, Faculty of Agriculture, Delta State University, Asaba Campus, Nigeria
Tel: (+234) 08032726201, E-mail: lixmero40@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-9705-4923

Geliş (Received) : 12.11.2018

Kabul (Accepted) : 03.07.2019

Basım (Published) : 15.08.2019

1. Introduction

Rubber (*Hevea brasiliensis*) is a perennial dicotyledonous plant which belong to the family Euphorbiaceae and grown commercially over millions of hectares and capable of being exploited for 35 years (Aghimen, et. al 1997). Natural rubber derives from the Pará rubber tree, is also referred to as the rubber tree. Natural rubber is often known and called the India Rubber.



Fig. 1: A natural rubber tree.

It is an elastomer mostly derived from latex, a milky colloid produced by rubber tree. It has many industrial uses due its natural features of being highly waterproof, resilient, and elasticity. As a result, many nations tend to develop their rubber industries or depend on other countries in as to satisfy their domestic demand for natural rubber (Statistica, 2018).

Available statistics show the aggregate global production of natural rubber from 2000 to 2018. A total of 6.8 million metric tons of natural rubber were produced globally in the year 2000. Global production of natural rubber followed consumption patterns. In 2016, some 12.4 million metric tons of natural rubber was produced worldwide, a considerable increase since 2000, when the global natural rubber production was 6.8 million metric tons (Statistica, 2018).

Until 2017, this amount rose to more than 13.5 million metric tons. In the first quarter of 2018, the production figure stood at 3.23 million metric tons. This statistic shows the leading countries worldwide by consumption of natural rubber from 2013 to 2017. Japan ranked fifth in 2017, where around 679,000 metric tons of natural rubber was consumed that year. The United States is the world's third largest consumer of natural rubber.

Accordingly, the global consumption of natural rubber is considerable. In 1995, natural rubber consumption amounted to 5.95 million metric tons, and in 2016, it reached a peak of nearly 12.6 million metric tons, which shows a doubling of consumption in 21 years (Statistica, 2018). China has been reported as the largest consumer of natural rubber worldwide, consuming up to 5.3 million metric tons in 2017. China has a variety of manufacturing uses of natural rubber such as automobile tire. China however produces only a portion (1/4) of their natural rubber consumption. In 2016, China produced 774 thousand metric tons. It is estimated that China will scale up the production of natural rubber to 1.4 million metric tons by 2020. As it stands, China is investing substantially in research and development of rubber product manufacturing (Statistica, 2018).

In Nigeria, rubber estate was first established in Sakponba in Edo state, Nigeria in 1906. The second estate was located at Adiaba in Cross River state, Nigeria between 1948 and 1967 there was already a strong nucleus of plantations (1150, 000Ha). This was complemented by a large small holder sector (111,205,000ha). Rubber is an important cash crop which contributed sustainably to the Nigerian economy prior to the oil boom (Aghimien, 1997).

In Nigeria rubber is grown in Edo, Delta, Ondo, Ogun, Abia, Anambra, Akwa Ibom, Cross River, Rivers, Ebonyi, and Bayelsa States where the amount of rainfall is between 1,800 mm and 2,000 mm per annum (Aigbekaen, et. al. 2000; Abolagba, et. al. 2003.). The products serve not only as raw materials for local and foreign industries but also as a source of local revenue and foreign exchange (Ogowewo 1987).

Nigeria was the biggest producer of natural rubber in Africa and ranked sixth in the world contributing about 159,264 tons annually (3 percent of the world output) (FAOSTAT, 2017). Consequently it contributed immensely to the Nigeria economy within these periods. However there has been a general decline in rubber production in Nigeria over the past two decades both in the area under cultivation and total output. Rubber is one of the main agricultural commodities boosting Nigeria's agricultural exports. Though, the rubber plantations in Nigeria, contributed a lot to the economy, there are controversies as to its social impact, economic impacts, employment and income multiplier effects on the cash economy of fringe communities.

Underdevelopment of fringe communities is characterized by low low per capita income, low literacy and lack of basic social amenities. Industrialization through rubber estates could reverse the process of underdevelopment in fringe communities. Neoliberal development theory emphasizes gradual people-centred industrialization which trickle down to benefits to all groups and classes (URL-1, 2018).

Development needs to be viewed as "qualitative improvements, and it must include social, economical measures (Manning 1990.). The rural-urban fringe is well recognized as a region of ambiguity {Bunce, 1981 }. A fringe society is an area characterized by an existing degree of rurality associated with agriculture and small communities, a social and economic landscape markedly different from the city (Beesley, 1993). The various features of fringe society include actors, e.g., farmers and non-farmers, urban and rural inhabitants, plan makers, local administrators, special interest groups, and individuals. conservationists and developers (Beesley, 1993).

Sustainable development of fringe society requires a synergy attained through concurrent and directed actions at local scales. The development dimension of fringe community is environmental, economic, social, and employment growth (Beesley,1993).

Crombie (1990) opined that for human life to be complete, it needs the city, food and raw materials gained from the country. It emphasized the unity of people, industry and the land.

Irrespective of the significance of rubber industry at national level, its impact on the fringe communities (neighboring communities) is not yet clear as noted in different articles, publications and debates (Mihirlal et al. 2014; Abhik et al. 2014; Okuneye et al.1998). The essence of this study was to examine the linkage between the establishment of rubber estates and development of rural fringe.

This study provided answers to the following pertinent questions: What are the social impacts of rubber estate on fringe communities? What are the economic impacts of rubber estate on fringe communities? What is the employment multiplier effect of rubber estate on the fringe communities?

The broad objective set for the study was to assess the impact of rubber estate on fringe community while the specific objectives are to:

- i. assess the social impact of rubber estate in fringe communities;
- ii. ascertain the economic impact of rubber estate in fringe communities;
- iii. determine the employment multiplier effect of the rubber estate on fringe communities in the study area.
- iv. evaluate the income multiplier effect of the rubber estate on fringe communities in the study area.

2. Materials and Methods

2.1. Description of Study Area and Sampling Technique and Sample Size

This study was carried out in the fringe communities of rubber estate comprising of Oghara (Ethiope-West Local Government Area), Amukpe (Okpe Local Government Area), Umutu and Otagba- Unor (Ndokwa- West Local Government Area) in Delta state, Nigeria (Fig. 1). This area was chosen for the study area because of the existence of Rubber estates and their influence on the livelihoods of the community people. Simple random sampling technique was used in composing the sample for the study. The sample size was 210 respondents.

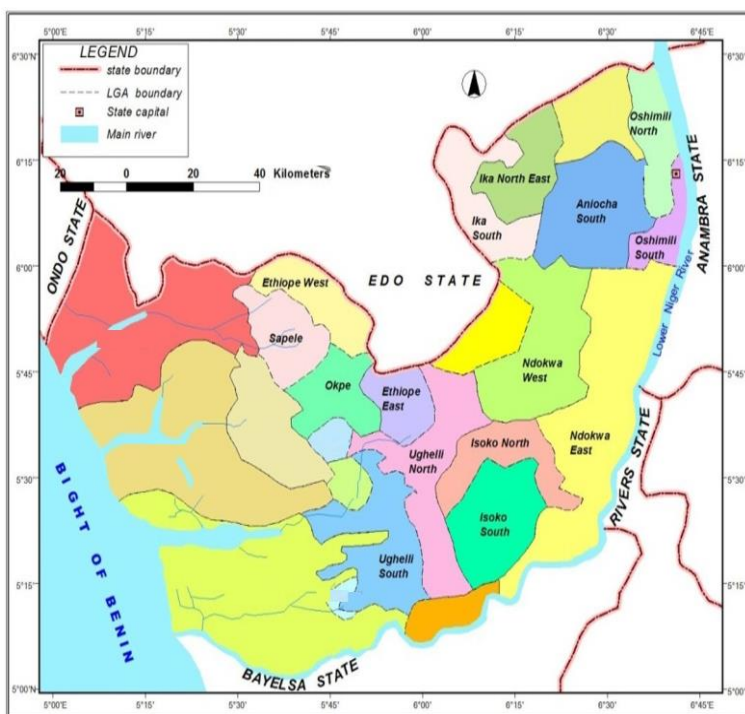


Fig. 2 The map of Delta state showing the study area.

The overall sample size was obtained using Yamane’s formula (Yamane, 1973). It is stated as:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

Where:

n = sample size to the nearest whole number

N= sample frame (3 LGAs (Communities) x 160 persons = 480 people)

E = tolerable error term (0.05) or error margin of 5% or confidence level of 95%.

$$n = \frac{480}{1 + 480(0.05)^2}$$

N = 218 respondents.

That is 45% of the population. A total of 218 copies of the questionnaire were administered to respondents but 210 copies were correctly filled and used for analysis. Hence respondents’ response performance is 96%. The sample was divided into 2 groups (i.e staff of rubber estates and indigenes). A total of 50 workers of rubber estates and 160 indigenes of the fringe communities around the rubber estates were involved in the study.

2.2.Methods of Data Collection and Data Analysis

Structured questionnaire and interviews scheduled were adopted as instruments for data collection and were written in English and some questions were translated to the native languages by the researcher and answer given were filled into the questionnaires in order to communicate with those persons that can neither read nor write. Hence primary data were used for the study, while secondary data were obtained from published and unpublished material.

Collected data were analyzed using frequency distribution, percentage and logit model or probit regression which is a type of regression where the dependent variables can take only two values, for example married or not married. Hence it was used to determine the socio economic characteristics of people in the fringe communities.

The logit model is stated in implicit form as:

$$IMP=F (X_1X_2X_3X_4X_5X_6) \tag{Equation 1}$$

Where: IMP= impact; F function; Xi= independent or explanatory variables

$$logitmodel = \ln\left(\frac{Pi}{1 - pi}\right) = \sum_{x=0}^{x=n} \beta xXix \tag{Equation 2}$$

Standard logistic distribution of errors

logit model specification:

$$p_{1_} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2+\dots\dots\dots+B_6X_6+ e_i \tag{Equation 3}$$

$$\Phi^{-1}(p_1) = \sum_{x=0}^{x=n} \beta xXix \tag{Equation 4}$$

P denotes probability
 Φ is the Cumulative Distribution Function (CDF) of the standard normal distribution.
 The parameters β are typically estimated by maximum likelihood.

2.2.1. Model Specification
2.2.1.2. Social Impact

The model for calculating the social impact is stated below;

$$P=F (PPW, M, HCF, PS, EF, PR) + ei \tag{Equation 5}$$

P=Probability that an impact was created; PPW=Provision of pipe borne water; E= Emigration; HCF= Health care facilities; PS= Provision of scholarship; EF= Educational facilities; PR= Provision of roads.

The equation is explicitly expressed as;

$$p_{1_} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2+\dots\dots\dots+B_6X_6+ e_i \tag{Equation 6}$$

Where = B₀ + B₆ is regression co-efficient to be estimated.

B₀=intercept term; e_i= error term; P= Probability that an impact was created
 X₁= provision of pipe borne water; X₂= Emigration; X₃= health care facilities
 X₄=Provision of scholarship; X₅= Educational facilities; X₆=Provision of roads

2.2.1.3. Economic Impact Model

The model for calculating the economic impact is stated below;

$$P=F (E, AI, PE, RWG, AI, ISL) + ei \tag{Equation 7}$$

P=Probability that an impact was created; AM= Availability of market; AI=Auxiliary industries; PE= Provision of employment; RWG= Recycle waste generated; AI= Attract investors; ISL=Improve standard of living.

The equation is explicitly expressed as;

$$p_{1_} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2+\dots\dots\dots+B_6X_6+ e_i \tag{Equation 8}$$

Where = B1-B6 is regression co-efficient to be estimated;

B_0 =intercept term; e_i = error term

P= Probability that an impact was created; X_1 = Availability of market; X_2 = Auxiliary industries; X_3 =Provision of employment; X_4 =recycle wastes generated; X_5 = Attract investors; X_6 =Improve standard of living.

2.2.1.4. Determination of Employment Multiplier Index (EMI) of rubber estate in fringe communities

Employment multiplier index (EMI) of rubber estate on fringe communities was analyzed using the percentage difference in total employment. The EMI model is specified as:

$$EMI = \frac{\sum CMER}{\sum E} \times 100 \quad \text{Equation 9}$$

Where:

$\sum CMER$ = number of community members employed outside rubber estate;

$\sum E$ = number of community members employed outside rubber estate + number of community members employed in rubber estate.

2.2.1.5. Income Multiplier Index (IMI) of rubber estate in fringe communities

Income Multiplier Index (IMI) of rubber estate in fringe communities was analyzed using the income of employee of rubber estate as a proportion of total income earned by all employees in the fringe communities. The IMI model is specified as:

$$IMI = \frac{\frac{\sum IER}{\sum IAEC} + \frac{100}{1}}{1} \quad (\text{Okunomo and Achoja (2010)}) \quad \text{Equation 10}$$

Where:

IMI = Income Multiplier Index;

$\sum IER$ == Total income of employees of rubber estate;

$\sum IAEC$ = Total income of all employees in the communities.

The following null hypotheses were tested to guide the study:

H_{01} : The rubber estate did not create significant social impact on fringe communities.

H_{02} : Rubber estate did not create significant economic impact on fringe communities.

3. Results

3.1. Social Impact of Rubber Estate in Fringe Communities

The social impact of the rubber estate in fringe communities in the study area was investigated using Pseudo R²(0.23). This implies that about 23.0% of the variation in fringe communities was explained by the independent variables included in the model. The remaining variation 76.7% was as a result of non-inclusion of some important explanatory variables or due to error. The chi-square test of the regression model was significant at alpha level of 1% and this means that social impact variables have significant composite effect in explaining the impact of rubber estate in fringe communities. From Table 1 the test of beta coefficient of the predicting variables in the model shoes that “migration” “educational facilities”. And Provision of roads were significant at 5% and 10% probability level in explaining the probability of rubber estate social benefit to fringe communities.

Migration: This was found to be inversely related to farmers welfare in fringe communities. This implies that the lower the rubber estate, the more the fringe communities benefits derived will be affected.

Provision of Educational facilities: This was significant and positively related to fringe communities benefits. However, the educational facilities conform to the apriori expectation in the model. The implication of this is that as educational facilities increases the benefits derived increases and the farmer would not consider the

negative effect but rather appreciate the individuals the individuals of the rubber estate around their community. This agrees with IUCN and NERI (2011) study which identified provision of school facilities as an impact of dak lak rubber plantation in saravan province of Laos.

Provision of roads: The coefficient of the provision of road is statistically significant and positively related to rubber estate in fringe communities. This conforms to apriori expectation and it implies that as provision of roads increases the tendency to benefit from rubber as rubber estate by fringe communities increases. IUCN and NERI (2011) also identified provision of road as an impact in saravan province.

Table 1: logistic regression on social impact variables of rubber estate on fringe communities.

Variable	Coefficient	Standard Error	Z	P> Z
Provision of pipe borne water	0.3138723	0.6929839	0.45	0.651
Emigration	-2.28389	0.7138189	-3.20	0.001**
Health care facilities	-0.1226622	0.7284669	-0.17	0.866
Educational facilities	1.354717	0.673193	2.01	0.044**
Provision of scholarship	0.2093454	0.14725	1.42	0.156
Provision of road	1.228647	0.6483082	1.90	0.058*
constant	-1.095593	0.5689114	-1.93	0.054

Pseudo R2 = 0.2328, LR CW2 (6) = 30.24, log likelihood = 49.836656

* = p < 0.05 and ** = p = 0.01

3.1.2. Marginal Effect of Social Impact Variables of Rubber Estate on Fringe Communities

The marginal effect of the independent variable in the binary logistic regression analysis is presented in Table 2. The marginal effect (ME) explained by how many units the benefits of farmers of fringe communities changes if explanatory values selected changes by one unit.

Table 2 marginal effect of social impact variables on fringe communities.

Variable	Marginal (dy/dx)	Standard Error	Z	P> Z
Provision of pipeborne	0.0753468	0.16609	0.45	0.650
Emigration	-0.5089583	0.12195	-4.17	0.000**
Health care facilities	-0.0294761	0.17528	-0.17	0.866
Provision of scholarship	0.2093454	0.14748	1.42	0.156
Educational facilities	0.3177263	0.14725	2.16	0.031*
Provision of road	0.2757664	0.13045	2.11	0.035**

* = p < 0.05 and ** = p = 0.01).

3.2. Economic Impacts of the Rubber Estate on fringe Communities

Logit regression analysis using stata software package shows that most of the coefficient are consistent with the hypothesized relationships and their test of significance help to indicate their importance in explaining the economic impact of the rubber estate to the farmers in fringe communities. The parameters estimate for the model was evaluated at 1% level of significance.

The result for Logit regression (Table 3) revealed that apart from availability of markets” auxiliary firms attracted investors and recycling of waste generated which were found not statistically significant in explaining economic impact on fringe communities.

Table.3: Logistic regression on economic variables of rubber estate on fringe communities.

Variable	Coefficient	Standard Error	Z	P> Z
Availability of markets	0.4401069	0.542308	0.77	0.442
Auxiliary industry	-1.559144	0.6162635	-2.53	0.011*
Provision of employment	2.873671	1.077043	2.67	0.008*
Attract investors	0.141809	0.5911792	0.24	0.810
Improve standard of living	0.9183916	0.5562197	1.65	0.099
Recycle waste	0.001724	0.6066282	0.00	0.998
Constant	-3.458721	1.092009	-3.17	0.002*

Pseudo R2 = 0.2383, LR CHI2(6) = 27.86, log likelihood = -44.521754.

* = p< 0.05 and ** = p = 0.01

3.2.1. Marginal Effect of Economic Variables on Fringe Communities

The marginal effect of the independent variables in the binary logistic regression analysis is represented in Table 4. The marginal effect (ME) explained by how many units of benefit of farmers in the fringe communities changes if the explanatory variables selected changes by one unit.

Table.4: Marginal effect of Economic variables on fringe communities

Variable	Marginal (dy/dx)	Standard Error	Z	P> Z
Availability of market	0.0740116	0.0956	0.77	0.439
Auxiliary industry	-0.2358096	0.08791	-2.68	0.007*
Provision of employment	0.3447128	0.07278	4.74	0.000**
Attract investors	0.0242637	0.10182	0.24	0.812
Improve standard of living	0.1635347	0.10495	1.56	0.119
Recycle	0.0003043	0.103	0.00	0.998

* = p< 0.05 and ** = p = 0.01.

3.2.2. Employment Multiplier Index of Rubber Estate on Fringe Communities

$$EMI = \frac{\sum CEMER}{\sum E} \times 100$$

Where;

Total employment = not a staff of rubber estate + staff of rubber estate

$$= \frac{29}{29+66} \times \frac{100}{1}$$

$$= \frac{29}{95} \times \frac{100}{1} = 30.53\%$$

The result of the study indicates that the Employment Multiplier Index (EMI) of the Rubber Estate in the study area is 30.53%.

3.2.3. Income Multiplier Index (IMI) of Rubber Estate in Fringe Communities

Table 5 shows the result of statistical distribution of monthly income of respondents. The finding shows that the mean income for employees of rubber estate is #33,050, while that of other employees is #39,050.

Table 5: Statistical distribution of monthly income of respondents.

Income class (#)	Employees of rubber estate n = 50		Other employees n = 160	
	frequency	percentage	frequency	percentage
18,000 – 24,000	7	14.00	30	18.75
24,100 – 30,000	6	12.00	32	20.00
30,100 – 36,000	10	20.00	31	19.37
36,100 – 42,000	8	16.00	36	22.50
42,100 – 48,000	7	14.00	11	6.88
48,100 – 54,000	7	14.00	12	7.50
>54,000	5	10.00	8	5.00
Total	50	100	160	100

The Income Multiplier Index was computed as:

$$IMI = \frac{33050}{72100} + \frac{100}{1}$$

= 45.84%.

This implies that the proportion of total income earned (45.84%) in the designated area was generated by employees of rubber estate. This is the income multiplier index of rubber estates in the study area.

4. Discussion

On the response scale, it was observed that migration had an inverse relationship with fringe communities. This suggests that if the migration of fringe communities increase by one unit, the benefit of farmer in fringe communities tends to decrease by -0.5089 units. This is highly significant with a Z value of 4.1 on the response scale for educational facilities the marginal effect has a positive value of 0.3177. This implies that an increase in the educational facilities of the fringe communities increases by one unit, the social impact will increase by 0.32% units. This is significant with Z value of 2.16.

The variable (provision of road) entered the model with a positive sign and is significant ($p < 0.05$) with a Z value of 2.11. This shows that as the provision of roads increases by one unit, social impact derived by fringe communities increases by 0.2757 units.

Auxiliary industry, provision of employment and improved standard of living were statistically significant at 5% and 10% level.

Provision of employment: The positive sign and significant of the provision of employment variable implies that provision of employment is an important factor that will promote economic benefit to the farmers in fringe communities as a result of the rubber estate in the study area. This finding agrees with similar result by Okunomo and Achoja (2010) that African Timber and Plywood Company created positive impact on Sapele community through the creation of job opportunities and scholarship to the indigenes.

Improve standard of living: The study revealed that the rubber estate significantly improved standard of living of the people. This implies that the longer the rubber estate exist the more the corresponding increase in the welfare of people in the fringe communities. IUCN and NERI (2011) had earlier identified increased standard of living as dimension of impact rubber in the saravan province of Laos.

Auxiliary industry: was found to be negative and statistically significant. This sign is contrary to a prior expectation and implies that on inverse relationship exist between rubber estate and fringe communities in terms of economic benefits availability of markets and auxiliary industry and recycle of waste generated by the industry though not statistically significant has a positive correlation with the fringe communities. This sign is confirming to a prior expectation that direct relationship exist between availability of market and auxiliary industry and factories to recycle waste generated in the fringe communities. The implication of these findings is that communities close to industries (rubber estate) tend to derive sustainable positive economic benefit to improve their standard of living.

On the response scale, it was observed that auxiliary industries had an inverse relationship with the fringe communities. This suggests that if the auxiliary industry of fringe communities increases by one unit, the benefit of the farmer in fringe communities tend to increase by -0.23 units. This is significant with Z value of -2.68.

On the response scale for provision of employment the marginal effect has a positive of 0.34. This implies that as the provision of employment in the fringe communities increases by one unit, the benefit or welfare of the community people increases by one unit. That is, the benefits or welfare of the farmers increases by 0.34 units. This is highly significant with Z value of 4.74.

This finding implies that the Rubber Estate created 30.53% of the total employment in the fringe communities. In other words, 30.53% of the total number of employed would have been unemployed if the rubber estate were not located in the study area. This finding is attributed to the fact that the employment of members of the host communities is one on the social responsibility of an organization. Unemployment is a serious social problem in Nigeria, particularly, in Delta state. Through job creation, the rubber estate has accordingly reduced the social problem of unemployment in the fringe communities by 30.53%.

The income multiplier index of rubber estates (45.84%) is relatively high. Okunomo and Achoja (2010) had similar finding by reporting 48% income multiplier index for African Timber and Plywood (AT&P) company in Sapele community, Nigeria. The high level of income generated from rubber estates by the employees of rubber estates is an indicator that cash flow from rubber estates can boost the money in circulation and economic activities in the rural cash economy. The volume of money in circulation determines the level of development in an economy. The establishment of rubber estates in the rural areas will contribute to overall economic development.

In this study, job creation, provision of social amenities, attraction of auxiliary industry, migration of people into the designated communities (Oghara, Amukpe, Umutu and Otagba- Unor) are the indicators that mainstreamed development impact into the fringe communities where rubber estates operating in Delta state, Nigeria. And the dimensions of development impact of rubber industry on the fringe communities have been clearly identified and classified into social and economic impacts. The employment and income multiplier index of rubber industry on fringe communities were also determined. While some dimensions of social and economic impact were found to be significant, there were evidence of gaps in terms of provision of scholarship and health care facilities (social impact), improved standard of living and availability of markets (economic impacts).

It can be concluded that the rubber estates created some social and economic impact that improved the living conditions of the people in host communities in Delta State and Nigeria at large. The community people are now more literate and gainfully employed with spiral multiplier or spread effects on the national economy in terms of increased income, savings and alternative investments in Delta State and Nigeria at large. As a result, we recommend that Government of Nigeria should collaborate with countries such as China that has high demand for natural rubber to establish more rubber estates in Nigeria. This could serve as raw material base for manufacturing companies. Development Agencies should establish rubber estates as strategy to develop rural areas whose soils can support industrial-scale of natural rubber production.

Due to time and resources scarcity the present study was limited to the investigation of social and economic impact assessment of rubber estates in Delta state, Nigeria. Further studies should be conducted to investigate the environmental impact of rubber estates in host communities in Nigeria.

Acknowledgements

The authors declare that this research was not financially supported by any donor agency or institution. But acknowledge all the authors whose works were reviewed incisively in the process of this research work.

Reference

1. **Majumder A, Datta S, Choudhary BK, Majumdar K (2014).** Do Extensive Rubber Plantation Influences Local Environment? A Case Study From Tripura, Northeast India. *Current World Environment*, 9(3), 768.

2. **Abolagba EO, Aigbekaen EO, Omokhafa KO (2003)**. Farm gate marketing of natural rubber in the south east rubber growing zone of Nigeria. *Nigeria Journal of Agriculture and Rural Development*, 6,40-48.
3. **Aghimen EA, Udo EJ, Aga O (1997)**. Profile distribution of forms of Iron and Aluminum in the hydromorphic soils of Southern Nigeria. *Journal of West Africa Science Association* 31: 57 -70.
4. **Aigbekaen EO, Imarhiagbe EO, Omokhafa KO (2000)**. Adoption of some recommended Agronomic practices of natural rubber in Nigeria. *J. Agric. Forest. Fisher*, 2, 51-56.
5. **Beesley KB (1993)** Sustainable Development and the Rural-Urban Fringe: A Review of the Literature, *Issues in Urban Sustainability* No. 3.
6. **Bunce M (1981)**. "Rural Sentiment and the Ambiguity of the Urban Fringe," pp. 1 09-20 in K. B. Beesley and L.H. Russwurm, eds., *The Rural-Urban Fringe: Canadian Perspectives*. Toronto: York University, Atkinson College, *Geographical Monographs* No. 1 0.
7. **Crombie D (1990)**. *Watershed*. Toronto: Royal Commission on the Future of the Toronto Waterfront.
8. **FAOSTAT, (2017)**. FAOSTAT, Annual Report.
9. **IUCN & NERI (International union for conservation of Nature) and NERI (The Natural Economic Research Institute) (2011)**. Mini Study of Planning and investment of lao IDR. Assessment of Economic, Social and Environmental cost and benefits of Dak Lak Rubber Plantation. Case Study in Saravan Province.
10. **Manning EW (1986)**. *Towards Sustainable Land Use: A Strategy*. Ottawa: Environment Canada, Lands Directorate, Working Paper No. 47.
11. **Roy M, Saha A, Roy M (2014)**. Ecological impact of rubber plantations: Tripura perspective. *Int. J. Curr. Res*, 2(11), 10334-10340.
12. **Ogowewo N (1987)**. Past and present features of Natural Rubber production. A paper presented at the International Seminar on Applied Agricultural Research and Mechanized farming in tropical areas. Federal Ministry of Science and Technology Lagos, Nigeria. Nov. 10th 1987. pp 1 – 12.
13. **Okuneye PA, Adebayo K (1995)**, 'Socio-economic issues in the management of bio-diversity and the environment, *Nigerian Journal of Ecology*, Vol 1, pp 79–86.
14. **Okunomo K, Achoja FO (2010)**. Economic Impact Assessment of African Timber and Plywood Company in Sapele, Delta state, Nigeria. *African Journal of General Agriculture*, 6 (3), pp. 159-168.
15. **Purseglove JW (1968)**. *Tropical crops: Dicotyledons*. Longman: London.
16. **Statistica (2018)**. www.statista.com/statistics/275399/world-consumption-of-natural-and-synthetic-caoutchouc/ Consumption of natural and synthetic rubber worldwide from 1990 to 2018 (in 1,000 metric tons).
17. **URL-1 2018**. www.uky.edu/AS/Courses/GEO260/Powerpoint/Concept_of_Development. Accessed date: 03.06.2018
18. **Yamane T (1973)**. *Statistics, An Introductory Analysis*, 3rd Ed., New York: Harper and Row.



Ayrışma Sürecinde Orman Karıncalarının (*Formica rufa* grup) Rolü: İlk Yıl Sonuçları

Meriç ÇAKIR^{1*}, Tuğba TUNÇ²

^{1*} Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, 18200, ÇANKIRI

² Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 18200, ÇANKIRI

Öz

Orman karıncaları (*Formica rufa* grup) ılıman kuşaktaki ibreli ormanlarda baskın olarak bulunan karınca grubudur. Toprak üstündeki büyük yuvalarını orman tabanından topladıkları organik materyal ve reçine ile inşa ederler. Bu yuvalar yüksek sıcaklık ve düşük nem içeriği bakımından çevrelerinden farklılık gösterirler. Bu çalışmada bu özel çevresel şartların, ölü örtünün kütle kaybı ile karbon (C), azot (N), potasyum (K), fosfor (P), mangan (Mn), demir (Fe) ve alüminyum (Al)'u ayrışma sürecinde nasıl etkilediğine bakılmıştır. Çalışma Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ormanında saf karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) ormanında, ölü örtü kese yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Karaçam ibreleri karınca yuvalarının hemen kenarına ve yuvadan 10 m uzağa konulmuştur.

Karıncaların etkisi ve kurak yuva şartları nedeni ile ayrışmanın yavaş olmasını beklerken, karınca yuvalarının, karaçam ibrelerinin ayrışma sürecinde, kütle kaybı, karbon, azot, potasyum ve fosfor'un zamansal değişimi üzerinde istatistiksel olarak fark yaratacak etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Fakat mangan, alüminyum ve demir gibi elementlerin zamansal değişiminde karınca yuvalarının, orman toprağına kıyasla bu elementlerin toprağına girişinde yavaşlatıcı etkiye sahip oldukları bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Karbon, azot, karaçam, ölü örtü, ayrışma, bitki besin maddeleri.

The Role of Wood Ants (*Formica rufa* Group) on Decomposition Process: Preliminary Result

Abstract

Wood ants (*Formica rufa* group) are dominating ecosystem elements in coniferous forests of the temperate region. They build the large nests on aboveground with organic material and resin collected from the forest floor. These mounds have higher temperature and lower water content than the surrounding forest floor. We studied how these peculiar environmental conditions affected litter mass loss and carbon (C), nitrogen (N), potassium (K), phosphorus (P), manganese (Mn), iron (Fe) and aluminium (Al) mineralisation of organic matter. The study conducted in temperate Black pine (*Pinus nigra* Arnold.) forest stands in Çankırı Karatekin University Faculty of Forestry Research Forest using the litterbag technique. Black pine needle litter was incubated in adjacent the wood ant nest and 10 m away from the nest edge.

While we expected decomposition to be slow due to the dryness of the mounds and effect of wood ants, the ant nests were not found to have a significant effect on the temporal variation of mass loss, carbon, nitrogen, potassium and phosphorus in the process of litter decomposition. However, the release of manganese, aluminium and iron is slower in ant nests compared to forest soil.

Keywords: Carbon, nitrogen, black pine, litter, decomposition, plant nutrition.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Meriç ÇAKIR (Dr.); Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü 18200, Çankırı-Türkiye. Tel: +90 (376) 212 2757, Fax: +90 (376) 213 6983, E-mail: mericcakir@karatekin.edu.tr
ORCID: 0000-0001-8402-5114

Geliş (Received) : 24.02.2019
Kabul (Accepted) : 21.05.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Ayrışma, orman ekosistemindeki önemli süreçlerden birisidir ve besin döngüsünün en önemli bileşenidir (Swift ve ark., 1979). Ayrıca bitki büyümesi için gerekli besin maddelerinin döngüsünde önemli rolü vardır (Çakır ve Akburak, 2017). Ayrışma süreci, iklim, ölüörtü kalitesi, toprak canlıları, toprak tekstürü ve strüktürü ile diğer faktörler tarafından etkilenmektedir (Berg ve McClaugherty, 2014). Fakat en önemli faktör iklim ve ölüörtü kalitesidir ki bu iki bileşene bağlı olarak ayrıştırıcı canlıların komünite yapıları ve ayrışmanın süresi etkilenmektedir (Aerts, 1997). Ölüörtü kalitesini belirleyen karbon (C) ve azot (N)'ün oranı ile ölüörtünün ayrışma oranı arasında ilişki vardır (Aerts, 1997; Hoorens ve ark., 2003). Ayrışma sürecinde ölüörtünün kimyasal yapısı zamanla değişmekte ve buna bağlı olarak ölüörtü üzerindeki ayrıştırıcı canlıların komünite yapısı da değişmektedir (Frankland, 1998; Voříšková ve Baldrian, 2013). Ayrışma üzerinde birçok canlının doğrudan ve dolaylı etkisi bulunmaktadır (Wardle, 2002).

Orman karıncaları (*Formica rufa* grup (Hymenoptera, Formicidae)) ılıman kuşaktaki ibreli ormanlarda baskın olarak bulunan karınca grubudur (Stockan ve Robinson, 2016). Toprak üstündeki büyük yuvalarını orman tabanından topladıkları organik materyal ve reçine ile inşa ederler. Orman karıncaları yuvalarını, toprak üstüne inşa ettikleri hacim kadar toprak altında da inşa ederler (Jurgensen ve ark., 2008). Yapmış oldukları büyük yuvalar ile etraflarındaki toprağın ve ölüörtünün fiziksel ve kimyasal yapısı ile canlıların komünite yapılarını etkilemektedirler (Jílková ve ark., 2011; Frouz ve ark., 2016). Jílková ve ark. (2012) hektarda 5-10 adet karınca yuvası bulunan alanlarda döküm ile gelen ibrelerin yarısını karıncaların yuvalarına götürdüklerini ve ayrışmayı % 10-20 hızlandırdığını belirtmişlerdir. Karınca yuvaları organik madde ve besin elementleri bakımından orman tabanına kıyasla daha zengindir (Laakso ve Setälä, 1998; Lenoir ve ark., 2001; Frouz ve ark., 2005; Kilpeläinen ve ark., 2007). Ayrıca yuva sıcaklığı yaz ayları da dâhil daha sıcak, nem içeriği de yıl boyunca daha düşük olması nedeni ile çevresel şartlar bakımından orman toprağına kıyasla farklıdır (Laakso ve Setälä, 1997; Frouz, 2000; Lenoir ve ark., 2001). Bu kurak şartlar organik maddenin ayrışma hızını yavaşlatabildiği gibi yüksek yuva ısısı da ayrışmayı hızlandırabilmektedir (Domisch ve ark., 2008). Karınca yuvalarında en çok kullanılan organik madde, birincil üretim ile en fazla üretilen bitki kısmı ve besin döngüsünün merkezinde olan, ibrelerdir. Orman karıncalar toprak içerisine yapmış oldukları yuvalar ile toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve ayrıca toplamış oldukları ibreler ile ölüörtünün miktarını ve ayrışma hızını değiştirebilirler (Nkem ve ark., 2000; Frouz ve ark., 2003; Cammeraat ve Risch, 2008; Risch ve ark., 2016). Orman karıncaları ölüörtü ayrışmasını, ibreler üzerindeki fiziksel etkileriyle doğrudan, mikroorganizmalar üzerindeki etkileri ile dolaylı olarak etkilemektedir (Stadler ve ark., 2006). Bununla birlikte orman karıncalarının, ayrışma sürecine, olumlu (Wardle ve ark., 2011) ya da olumsuz etkileri olabilmektedir (Kristiansen ve Amelung, 2001; Lenoir ve ark., 2001).

Bu çalışmanın amacı, *Formica rufa* yuvalarının (1) ölüörtü ayrışması üzerindeki ve (2) orman ekosistemindeki besin döngüsüne olan etkilerinin belirlenmesidir. Bu bağlamda literatür çalışmaları doğrultusunda iki adet hipotez ileri sürebiliriz; i) karınca yuvasının yanına koyulan ölüörtü keselerinin daha yavaş ayrışacağı, orman tabanında ise ayrışmanın göreceli olarak daha hızlı olabileceğini ii) ayrıca karıncaların ayrıştırıcı canlılar üzerinde etkileri olacağından bazı besin maddelerinin orman toprağında daha hızlı girişinin söz konusu olabileceğini tahmin etmekteyiz.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

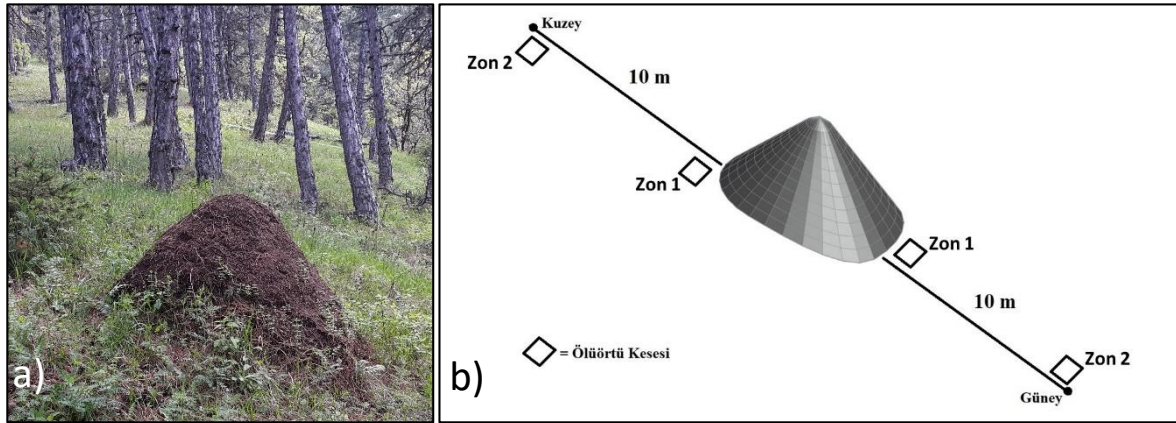
Araştırma alanı, Çankırı ili, Eldivan ilçesi sınırları içinde yer alan Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ormanı'nda yer almaktadır. Konum itibarıyla, 40°30'11" - 40°29'35" Kuzey enlemleri ile 33°25'45" - 33°27'10" Doğu boylamları arasındadır. İklim verileri için, çalışma alanına en yakın istasyon olan 930 m yükseltideki Eldivan meteoroloji gözlem istasyonunun rasat sonuçları esas alınmıştır. Göl ve ark. (2010)'e göre yörede en yüksek sıcaklık 37,0°C ile ağustos ayında, en düşük sıcaklık -17,3°C ile şubat ayında kaydedilmiş olup, yıllık ortalama sıcaklık 10,4 °C'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı 500,9 mm, vejetasyon süresi içindeki yağış miktarı ise 274,3 mm'dir. Araştırma alanı Thornthwaite yöntemine göre; "kurak-yarı nemli, mezotermal, kışın orta derecede su fazlası olan, deniz iklim etkisine yakın" bir iklim tipine sahiptir (Abay ve Ursavaş, 2009).

2.2. Metot

Araştırmanın yapılacağı karınca (*Formica rufa*) yuvaları, 2014 Ağustos ayında Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ormanı içerisinde saf karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) meşceresinden seçilmiştir (Şekil 1a). Ön arazi çalışmasında yuvaların boyutları ölçülmüş ve hacimleri birbirine yakın ($0,54 \pm 0,05 \text{ m}^3$) olan dört yuva çalışma objesi olarak belirlenmiştir. Karınca yuvalarının bulunduğu meşcereler 1365 m yükseltide, orta yamaç arazide % 15 eğimde ve kuzey bakıda bulunmaktadır. Meşcerelerin ortalama boyu 13 m, çapı 19 cm, yaşı 86 ve meşcere kapallılığı % 80 olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya başlanan tarihte yoğun ibre dökümü gerçekleşmediği için ibreler 2014 Ağustos ayında ağaçlardan toplanmıştır. Ölüörtü kalitesini göreceli olarak sabit tutmak için ağaçlardan 2 yaşındaki ibreler toplanmıştır. Laboratuvara getirilen ibreler hava kurusu hale getirildikten sonra nem tayini yapılmış ve alt örnek alınmıştır. Ayırışma sürecinde kütle kaybı ölüörtü kese tekniği kullanılarak belirlenmiştir (Coleman ve ark., 2004). Ölüörtü keseleri, $20 \times 10 \text{ cm}^2$ boyutlarında ve 1 mm gözenek açıklığına sahip fiber sinek tellerinden yapılmıştır. Keseler içerisine, ibre örnekleri (~ 2 g) ile kese numarasının ve ağırlığının yazılı olduğu alüminyum etiketler birlikte konulmuştur.

Hazırlanan keseler Eylül 2014 ayında 4 farklı karınca yuvasının güneyine ve kuzeyine iki farklı mesafeye, yuvalarının hemen kenarına (Zon 1) ve karıncaların etkisinin olmadığı 10 m uzağına, orman tabanına (Zon 2) konulmuştur. Dört adet karınca yuvasına dört farklı noktasına ölüörtü kesesi yerleştirilmiştir (Şekil 1b). Keseler Eylül 2014 ve Eylül 2015 tarihleri arasında iki ayda bir (yılıda 6 kez) ve her bir örnekleme döneminde 3'er adet toplanmıştır. Toplamda $288 (4 \text{ yuva} \times 4 \text{ nokta} \times 6 \text{ ay} \times 3 \text{ örnekleme} = 288)$ kese alana yerleştirilmiştir.



Şekil 1. Karaçam ormanında bulunan a) *Formica rufa* yuvası ve b) yuva yanına (zon 1) ve orman tabanına (zon 2) yerleştirilen ölüörtü keselerinin karınca yuvasına göre konumları.

2.3. Laboratuvar Yöntemleri

Deneme alanlarından alınan ölüörtü keseleri laboratuvara getirilmiş ve dikkatlice açılarak içerisindeki ibreler çıkartılmıştır. Çıkarılan ibreler saf su ile temizlendikten sonra etüv içerisinde 65°C de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve kütle kaybı aşağıda belirtilen eşitlik ile hesaplanmıştır (Coleman ve ark., 2004).

$$\text{Kalan Kütle} = \frac{M_0 - M_t}{M_0} \times 100$$

M_0 = Başlangıçtaki kuru kütle

M_t = Son kuru kütle

Ayrıca Olson (1963)'a göre ayırışma sabiti (k) belirlenmiştir.

$$M_t = M_0 e^{-kt}$$

M_0 : Başlangıçtaki ölüörtü kütlesi

M_t : t zamandaki ölüörtü kütlesi

k : ayırışma sabiti

Yukarıdaki eşitlikte ayrışma sabiti (k), başlangıç kütlesi bilinen organik maddenin (t) zaman sonra kalan kütlesinin logaritması ile bulunmuştur. Ayrıca $3/k$ oranı ile ölüörtünün % 95'lik kısmının kaç yılda ayrışacağı belirlenmiştir (Olson, 1963).

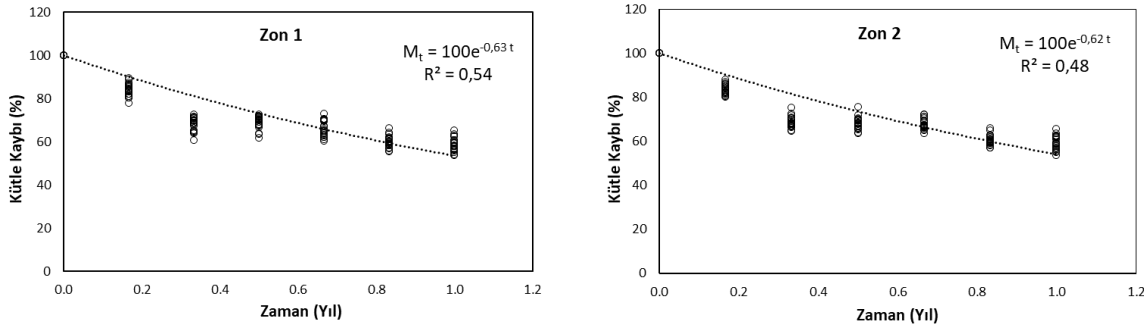
Ayrışma sürecinde keseler içerisindeki ibrelerin karbon (C) ve azot (N) içerikleri CN analiz cihazında (LECO, St. Joseph, MI, USA). Potasyum (K), fosfor (P), mangan (Mn), demir (Fe) ve alüminyum (Al) elementlerinin yoğunlukları ise ICP/OES cihazında belirlenmiştir (Perkin Elmer, Massachusetts, USA).

2.4. İstatistiksel Analiz

Orman karıncalarının ölüörtü ayrışmasında kütle kaybı ile C, N, K, P, Mn, Fe ve Al elementleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde Student's t -testi kullanılmış ve SPSS paket programında gerçekleştirilmiştir (SPSS, 2011).

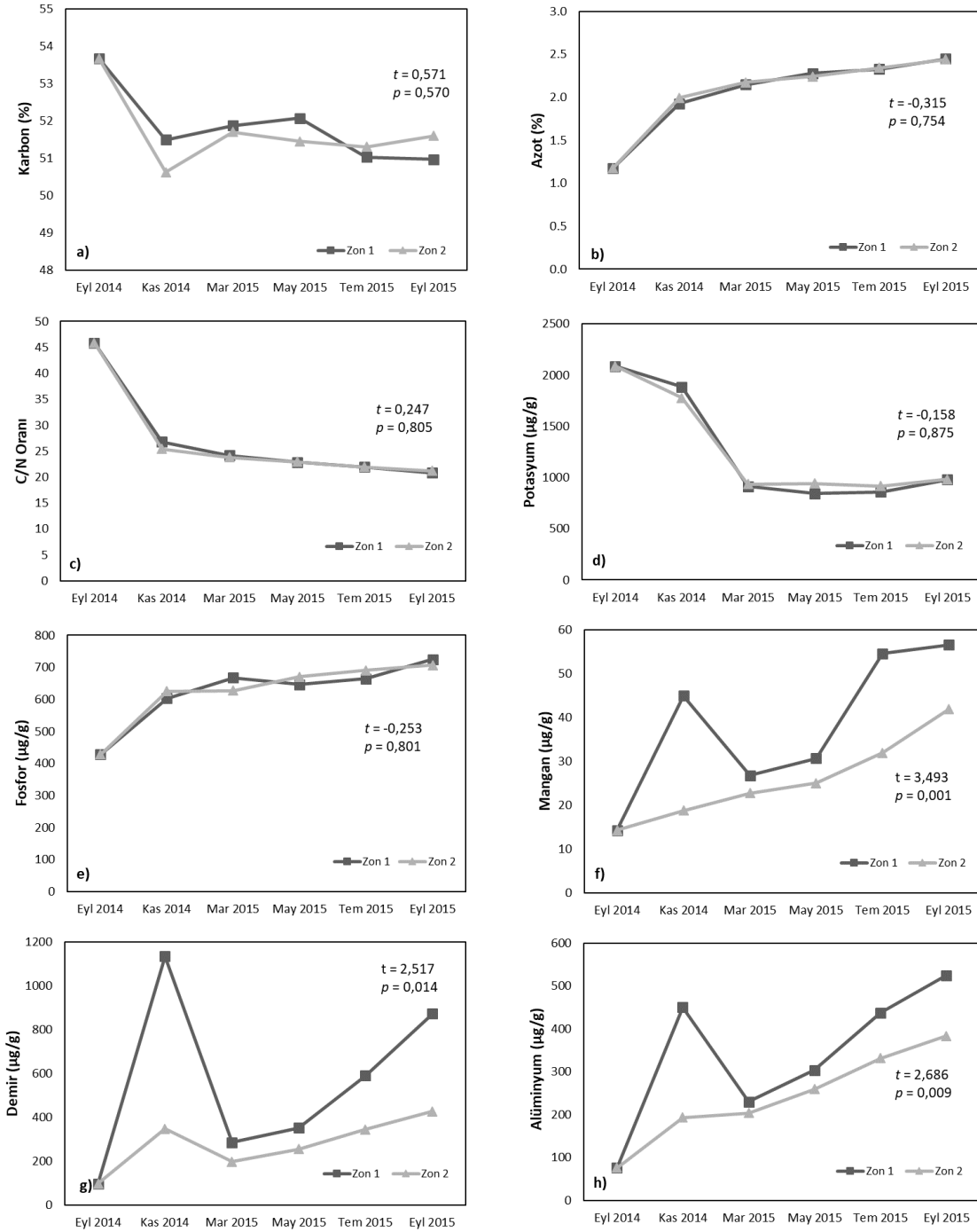
3. Bulgular

Karaçam ibrelerine ait bir yıllık ayrışma sonucunda kalan kütle miktarı, orman tabanına (Zon 1) konulan keselerde ortalama % 58 karınca yuvasının yanına konulan (Zon 2) keselerde ortalama % 59 olarak bulunmuş olup aralarındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = 0,654$). Bir yılın sonunda karaçam ibrelerinde ortalama kütle kaybı yaklaşık % 40 olarak bulunmuştur. İbrelerde ayrışma ilk aylarda (Eylül-Mart) hızlı sonraki aylarda göreceli olarak yavaşlamıştır (Şekil 2). Üstel ayrışma modeline göre bir yılın sonunda ayrışma oranı (k) Zon 2'de 0,62 Zon 1'de ise 0,63 olarak belirlenmiş ve aralarında istatistiksel anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Bir yılın sonunda elde edilen kütle kaybı değerleri ile ibrelerin % 95'inin ($3/k$), orman tabanında ve karınca yuvasının yanında ortalama 4,8 yılda ayrışacağı belirlenmiştir.



Şekil 2. Karaçam ibrelerinde karınca yuvalarının yanı (Zon 1) ve 10 m uzağına (Zon 2) konulan ölüörtü keselerinde ayrışma sonucunda meydana gelen kütle kaybı grafiği ve üstel ayrışma modeline göre elde edilen k değerleri.

Zon 1 ve zon 2'de karbon miktarındaki değişim, kütle kaybı ile benzerlik göstermektedir (Şekil 2 ve 3a). Fakat iki alan arasında karbon değişimi bakımından istatistiksel bir fark belirlenememiştir ($p > 0,05$) (Şekil 3a). Azot ve fosfor miktarlarında ayrışma süresince artış olduğu görülmektedir ve bu artış miktarı bakımından alanlar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$) (Şekil 3b, e). Ölüörtü kalitesi olarak gösterilen C/N oranı, ayrışmanın dinamiği hakkında da önemli bilgiler vermektedir. Ölüörtü'de bulunan azot miktarı arttıkça ayrışma hızlanmakta buda C/N oranını düşürmektedir. Yapılan çalışmada ölüörtünün başlangıçtaki C/N oranı ayrışmanın yavaş ilerleyeceğinin göstergesidir fakat ilerleyen yıllarda azot konsantrasyonunda meydana gelen artış göreceli olarak ayrışmayı da hızlandırmaktadır. Bununla birlikte karınca yuvalarının C/N oranına istatistiksel olarak etki etmediği belirlenmiştir ($p > 0,05$) (Şekil 3c). Potasyum miktarındaki hızlı azalma kütle kaybında meydana gelen azalmaya kıyasla daha hızlı olduğu görülmektedir (Şekil 3d). Her iki alanda da potasyum miktarındaki değişim arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Mangan, demir ve alüminyum miktarı ayrışma süresince, başlangıca kıyasla artış göstermektedir. Ayrıca ayrışma süresince mangan, demir ve alüminyum miktarındaki kayıp zon 2'de zon 1'e kıyasla önemli derecede fazladır ($p < 0,05$) (Şekil 3 f, g, h).



Şekil 3. Karınca yuvalarının yanına (Zon 1) ve Orman tabanına (Zon 2) konulan ibre örneklerindeki ayrışmaya süresince C, N, P, K, Mn, Fe ve Al miktarlarındaki zamansal değişim.

4. Tartışma

İlk hipotezimizin aksine karınca yuvasının yanına ve orman tabanına konulan keseler arasında kütle kaybı bakımından fark çıkmamıştır. Bizim beklentimiz kuvvetli alan savunması davranışı sergileyen orman karıncalarının, ayrıştırıcı canlıları, yuva ve etrafından dışlayacakları ve bunun sonucunda dolaylı olarak ayrışmanın olumsuz etkileneyeceği ve yuva içerisinde, larva gelişimi için gerekli olan yüksek sıcaklık, nem ve mikrobiyal biyokütle yüzünden ayrışmanın değişeceği doğrultusunda (Rosengren ve ark., 1987; Laakso ve Setälä, 1997; Frouz, 2000; Frouz ve ark., 2016). Fakat literatür çalışmaları, karıncaların ayrıştırıcı mikroorganizmaların miktarı üzerinde önemli etkilerinin olmadığını (Laakso ve Setälä, 2000; Lenoir ve ark., 2003) ayrıca yuva içerisine konulan keseler, orman tabanına konulan keselere kıyasla daha hızlı ayrışabildiği

gibi (Wardle ve ark., 2011) daha yavaş ayrışabildiğini de belirtmektedir (Kristiansen ve Amelung, 2001; Lenoir ve ark., 2001; Domisch ve ark., 2008). Bizim çalışmamızda, yukarıda belirtilen çalışmalardan farklı olarak hem yöntem hem de ekosistem özellikleri bakımından farklılık göstermektedir. Sonuç olarak, yuva kenarına (Zon 1) ve orman tabanına (Zon 2) konulan keseler arasında kütle kaybı bakımından fark çıkmamıştır fakat bazı besin elementleri yoğunlukları bakımından önemli farklar olduğu belirlenmiştir. Karaçam ibrelerinin, kütle kaybı bakımından bir yılın sonunda yaklaşık % 40'ı ayrışmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda karaçam ibrelerinin bir yılın sonunda Sarıyıldız ve ark. (2008) %26'sının, Berger ve ark. (2015) % 35'inin ayrıştığını belirtilmiştir.

Ölüörtü ayrışması süresince ibrelerde bulunan elementlerin yoğunlukları ile zon 1 ve zon 2 arasında ki farklılıklar incelendiğinde bir yılın sonunda ibrelerde meydana gelen karbon yoğunluğundaki değişim zon 1 ve zon 2'de sırasıyla % 49 ve % 48 olarak bulunmuştur. Benzer olarak Berger ve ark. (2015) bir yılın sonunda karaçam ibrelerinde belirlenen karbon miktarının % 49 olduğunu belirtmiştir. Çam türlerinin, biyokütlesinin büyük kısmı karbondan oluşmaktadır (% 52-54) (Tolunay, 2009; Güner ve Çömez, 2017). Bu yüzden ayrışma sürecinde meydana gelen kütle kaybı ile karbon yoğunluğundaki azalma doğru orantılıdır. Azot ayrışma süresince oransal olarak artan bir seyir izlemektedir. Ölüörtü ayrışırken, azot: yıkanma, birikme ve salım fazlarını içeren üç fazlı eğri çizmektedir (Berg ve Staaf, 1981). Yarı kurak alanlarda yağışın az olması nedeni ile yıkanma fazı olmadan birikme fazı görülmektedir (Şekil 3 b). Domisch ve ark. (2008) azotun ayrışma süresince oransal olarak arttığını fakat aslında kütledeki miktarının değişmediğini belirtmektedir. C/N oranı ayrışmanın önemli göstergelerindedir. Yüksek (36:1) C/N oranı yavaş ayrışmanın, düşük C/N oranı ise hızlı ayrışmanın göstergesidir (Manzoni ve ark., 2010). Ayrışma süreci ilerledikçe karbon azalmakta buna karşın azot miktarı göreceli olarak değişmemektedir. Bunun sonucunda süreç ilerledikçe C/N değeri azalmaktadır. Bu durum ayrışmanın ilerleyen aşamalarında kütle kaybının daha yavaş olacağını ve ayrışma süresinin artacağını göstermektedir. Potasyum ayrışma sırasında hızlı çözünebilen elementtir. Dökümden sonra yıkanarak hızlı bir azalma gösterdikten sonra göreceli olarak artış göstermesi beklenmektedir (Berg ve McLaugherty, 2014). Potasyumun ayrışma sırasındaki zamansal değişiminde karınca yuvalarının içi ile orman tabanında istatistiksel fark olduğu belirtilmiştir (Domisch ve ark., 2008). Ayrıca Jílková ve ark. (2011) karınca yuvasından uzaklaştıkça potasyum miktarının arttığını belirtmiştir. Yapılan çalışmada ise karınca yuvalarının kenarı ile orman tabanı arasında ayrışma süresince potasyum içeriği bakımından bir fark bulunamamıştır. Fosfor miktarı ayrışma sırasında azot gibi ayrışma süresince artış göstermektedir (Staaf ve Berg, 1981; Dutta ve Agrawal, 2001). Frouz ve ark. (2005) beş farklı orman karıncası türüne ait yuvaların kenarındaki toprakta, orman tabanına kıyasla daha fazla fosfor olduğunu ortaya koymasına rağmen bizim çalışmamızda keseler arasında bir fark çıkmamıştır ($p > 0,05$). Bunun sebebi olarak, Frouz ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada topraktaki fosfor miktarına bakarken bizim çalışmamızda ölü örtüdeki fosfor değişimine bakılmıştır. Orman karıncalarının ayrışma üzerindeki etkileri hakkında yapılan çalışmaların yetersizliği tartışmayı güçleştirmektedir.

İkinci hipotezimizde belirttiğimiz gibi bazı besin maddelerinin (Mn, Fe ve Al) ayrışma yolu ile toprağa verilmesi karınca yuvasının yanında (Zon 1), orman tabanına (Zon 2) kıyasla daha yavaş çıkmıştır. Mangan miktarındaki değişim, ölüörtünün ayrışma başlamadan önceki Mn yoğunluğu ile ilişkilidir. Ayrışma başlamadan önceki Mn yoğunluğu düşük ise zamanla yoğunluk artmakta, yüksek ise zamanla yoğunluğu azalmaktadır (Berg ve ark., 2013). Orman ağaçlarından Norveç ladini, Kontorta çamı, sarıçam, huş ve kızılğaçta (Berg ve ark., 2007), saplı meşede (Davey ve ark., 2007) ve okaliptusta (Goya ve ark., 2008) ayrışma sürecinde mangan miktarının arttığı belirtilmiştir. Mangan, demir ve alüminyum gibi metaller yıkanabilir olmadığından ayrışma süresince birikme eğilimi göstermektedir (Virzo De Santo ve ark., 2002). Fakat mangan farklı olarak pH'nın düşmesi ile çözünürlüğü ve yıkanabilirliği artmaktadır ayrıca Mn yoğunluğundaki bu değişim mikrobiyal komüniteler ile ilişkili de değildir (Berg ve McLaugherty, 2014). Demir ve alüminyum göreceli olarak hareketli olmayan ve ayrışma sürecinde yoğunlukları üstel olarak artan elementlerdir (Berg ve McLaugherty, 2014). Demir ve alüminyumun yoğunluğunun zon 1'de zon 2'ye kıyasla daha yüksek olmasının sebebi, karınca yuvalarındaki mikrobiyal komünitenin orman tabanından farklı olmasından kaynaklanabilir. Karınca yuvalarının oluşturmuş olduğu mikroklima yuvadaki mikrobiyal aktivitenin, orman tabanına kıyasla daha yüksek olmasına neden olmaktadır (Stadler ve ark., 2006; Jílková ve ark., 2018).

5. Sonuç ve Öneriler

Orman karıncalarının (*Formica rufa* grup) ölü örtü ayrışmasına olan etkilerini belirlemek için ölüörtü kese yöntemi ile yapılan ve ilk yıl sonuçlarına göre karınca yuvalarının, karaçam ibrelerinin ayrışması sürecinde, kütle kaybı, karbon (C), azot (N), potasyum (K) ve fosfor (P)'un zamansal değişimi üzerinde istatistiksel olarak fark yaratacak etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Fakat mangan (Mn), alüminyum (Al) ve demir (Fe) gibi

elementlerin zamansal değişiminde karınca yuvalarının, bu elementlerin toprağa girişinde yavaşlatıcı etkiye sahip oldukları söylenebilir.

Daha önce yapılan çalışmalar ile sunulan çalışmada kullanılan örnekleme yönteminin farklı olması literatür ile kıyaslamayı zorlaştırmaktadır. İleride yapılacak çalışmalarda karınca yuvalarının içinde, yanında ve uzağındaki ayrışma süreci ile karınca yuvalarının topraktaki besin madde dağılımı üzerine olan etkileri araştırılmalıdır. Ayrıca, yuvalardaki mikrobiyal faaliyet ve solunum gibi süreçler de izlendiğinde besin maddelerinde zaman içerisinde meydana gelen farklılıkların anlaşılması ve değerlendirilmesi daha kolay olabilecektir.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK 2209 Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destekleme Programı'nın 1919B011402186 nolu projesi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

1. **Abay G, Ursavaş S (2009)**. Çankırı ili araştırma ormanı karayosunu (musci) flora ve ekolojisi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11: 61-70.
2. **Aerts R (1997)**. Climate, leaf litter chemistry and leaf litter decomposition in terrestrial ecosystems: a triangular relationship. *Oikos*, 79: 439-449.
3. **Berg B, Erhagen B, Johansson MB, Vesterdal L, Faituri M, Sanborn P, Nilsson M (2013)**. Manganese dynamics in decomposing needle and leaf litter—a synthesis. *Canadian journal of forest research*, 43: 1127-1136.
4. **Berg B, McClaugherty C (2014)**. Plant litter, Decomposition, humus formation, carbon sequestration. Third Edition. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
5. **Berg B, Staaf H (1981)**. Leaching, accumulation and release of nitrogen in decomposing forest litter. *Terrestrial Nitrogen Cycles. Ecological Bulletin*, 33: 163-178.
6. **Berg B, Steffen K, McClaugherty C (2007)**. Litter decomposition rate is dependent on litter Mn concentrations. *Biogeochemistry*, 82: 29-39.
7. **Berger TW, Duboc O, Djukic I, Tatzber M, Gerzabek MH, Zehetner F (2015)**. Decomposition of beech (*Fagus sylvatica*) and pine (*Pinus nigra*) litter along an Alpine elevation gradient: decay and nutrient release. *Geoderma*, 251: 92-104.
8. **Cammeraat E, Risch A (2008)**. The impact of ants on mineral soil properties and processes at different spatial scales. *Journal of Applied Entomology*, 132: 285-294.
9. **Coleman DC, Crossley DA, Hendrix PF (2004)**. Fundamentals of soil ecology. Academic press, USA.
10. **Çakır M, Akburak S (2017)**. Litterfall and nutrients return to soil in pure and mixed stands of oak and beech. *Journal of The Faculty of Forestry Istanbul University*, 67: 185-200.
11. **Davey MP, Berg B, Emmett BA, Rowland P (2007)**. Decomposition of oak leaf litter is related to initial litter Mn concentrations. *Botany*, 85: 16-24.
12. **Domisch T, Ohashi M, Finér L, Risch A, Sundström L, Kilpeläinen J, Niemelä P (2008)**. Decomposition of organic matter and nutrient mineralisation in wood ant (*Formica rufa* group) mounds in boreal coniferous forests of different age. *Biology and Fertility of Soils*, 44: 539-545.
13. **Dutta RK, Agrawal MJP (2001)**. Litterfall, litter decomposition and nutrient release in five exotic plant species planted on coal mine spoils. 45: 298-312.
14. **Frankland JC (1998)**. Fungal succession—unravelling the unpredictable. *Mycological research*, 102: 1-15.
15. **Frouz J (2000)**. The effect of nest moisture on daily temperature regime in the nests of *Formica polyctena* wood ants. *Insectes Sociaux*, 47: 229-235.
16. **Frouz J, Holec M, Kalčík J (2003)**. The effect of *Lasius niger* (Hymenoptera, Formicidae) ant nest on selected soil chemical properties. *Pedobiologia*, 47: 205-212.
17. **Frouz J, Jílková V, Sorvari J (2016)**. Contribution of wood ants to nutrient cycling and ecosystem function. In: Stockan, J.A., Robinson, E.J.H. (Eds.), *Wood Ant Ecology and Conservation*. Cambridge University Press, U.K., p. 207.
18. **Frouz J, Kalčík J, Cudlín P (2005)**. Accumulation of phosphorus in nests of red wood ants *Formica* s. str. *Annales Zoologici Fennici*, 42: 269-275.
19. **Goya JF, Frangi JL, Pérez CA, Dalla Tea F (2008)**. Decomposition and nutrient release from leaf litter in *Eucalyptus grandis* plantations on three different soils in Entre Ríos, Argentina. *Bosque*, 29.
20. **Göl C, Yılmaz H, Ediş S (2010)**. Orman fakültesi araştırma ve uygulama ormanı topraklarının bazı özellikleri ve sınıflandırması. In, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Artvin, pp. 941-952.

21. Güner Ş, Çömez A (2017). Biomass equations and changes in carbon stock in afforested black pine (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) stands in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26: 2368-2379.
22. Hoorens B, Aerts R, Stroetenga M (2003). Does initial litter chemistry explain litter mixture effects on decomposition? *Oecologia*, 137: 578-586.
23. Jílková V, Cajthaml T, Frouz J (2018). Relative importance of honeydew and resin for the microbial activity in wood ant nest and forest floor substrate—a laboratory study. *Soil Biology Biochemistry*, 117: 1-4.
24. Jílková V, Matějček L, Frouz J (2011). Changes in the pH and other soil chemical parameters in soil surrounding wood ant (*Formica polyctena*) nests. *European Journal of Soil Biology*, 47: 72-76.
25. Jílková V, Šebek O, Frouz J (2012). Mechanisms of pH change in wood ant (*Formica polyctena*) nests. *Pedobiologia*, 55: 247-251.
26. Jurgensen S, Finer L, Domisch T, Kilpeläinen J, Punttila P, Ohashi M, Niemelä P, Sundström L, Neuvonen S, Risch A (2008). Organic mound-building ants: their impact on soil properties in temperate and boreal forests. *Journal of Applied Entomology*, 132: 266-275.
27. Kilpeläinen J, Finér L, Niemelä P, Domisch T, Neuvonen S, Ohashi M, Risch A, Sundström L (2007). Carbon, nitrogen and phosphorus dynamics of ant mounds (*Formica rufa* group) in managed boreal forests of different successional stages. *Applied Soil Ecology*, 36: 156-163.
28. Kristiansen S, Amelung W (2001). Abandoned anthills of *Formica polyctena* and soil heterogeneity in a temperate deciduous forest: morphology and organic matter composition. *European Journal of Soil Science*, 52: 355-363.
29. Laakso J, Setälä H (1997). Nest mounds of red wood ants (*Formica aquilonia*): hot spots for litter-dwelling earthworms. *Oecologia*, 111: 565-569.
30. Laakso J, Setälä H (1998). Composition and trophic structure of detrital food web in ant nest mounds of *Formica aquilonia* and in the surrounding forest soil. *Oikos*: 266-278.
31. Laakso J, Setälä H (2000). Impacts of wood ants (*Formica aquilonia* Yarr.) on the invertebrate food web of the boreal forest floor. *Annales Zoologici Fennici*, 37: 93-100.
32. Lenoir L, Bengtsson J, Persson T (2003). Effects of *Formica* ants on soil fauna—results from a short-term exclusion and a long-term natural experiment. *Oecologia*, 134: 423-430.
33. Lenoir L, Persson T, Bengtsson J (2001). Wood ant nests as potential hot spots for carbon and nitrogen mineralisation. *Biology and fertility of Soils*, 34: 235-240.
34. Manzoni S, Trofymow JA, Jackson RB, Porporato A (2010). Stoichiometric controls on carbon, nitrogen, and phosphorus dynamics in decomposing litter. *Ecological Monographs*, 80: 89-106.
35. Nkem JN, Lobry de Bruyn LA, Grant CD, Hulugalle NR (2000). The impact of ant bioturbation and foraging activities on surrounding soil properties. *Pedobiologia*, 44: 609-621.
36. Olson JS (1963). Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. *Ecology*, 44: 322-331.
37. Risch AC, Ellis S, Wiswell H (2016). Where and why? Wood Ant Population Ecology. In: Stockan, J.A., Robinson, E.J.H. (Eds.), *Wood Ant Ecology and Conservation*. Cambridge, U.K.
38. Rosengren R, Fortelius W, Lindström K, Luther A (1987). Phenology and causation of nest heating and thermoregulation in red wood ants of the *Formica rufa* group studied in coniferous forest habitats in southern Finland. *Annales Zoologici Fennici*: 147-155.
39. Sarıyıldız T, Varan S, Duman A (2008). Ölü örtü ayrışma oranları üzerinde kimyasal bileşenlerin ve yetiştirme ortamı özelliklerinin etkisi: Artvin ve Ankara yöresine ait örnek bir çalışma. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 8: 109-119.
40. SPSS (2011). IBM SPSS statistics base 20. SPSS Incorporated, Chicago, IL.
41. Staaf H, Berg B (1981). Plant litter input to soil. In: Clark, F.E., Rosswall, T. (Eds.), *Terrestrial nitrogen cycles. Processes, ecosystem strategies and management impacts*. *Ecological Bulletin* pp. 147-167.
42. Stadler B, Schramm A, Kalbitz K (2006). Ant-mediated effects on spruce litter decomposition, solution chemistry, and microbial activity. *Soil Biology and Biochemistry*, 38: 561-572.
43. Stockan JA, Robinson EJ (2016). *Wood ant ecology and conservation*. Cambridge University Press,
44. Swift MJ, Heal W, Anderson JM (1979). *Decomposition in Terrestrial Ecosystems*. University of California Press, Berkeley.
45. Tolunay D (2009). Carbon concentrations of tree components, forest floor and understorey in young *Pinus sylvestris* stands in north-western Turkey. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 24: 394-402.
46. Virzo De Santo A, Fierro A, Berg B, Rutigliano F, De Marco A (2002). Heavy metals and litter decomposition in coniferous forests. In: Violante, A., Huang, P.M., Bollag, J.M., Gianfreda, L. (Eds.), *Developments in Soil Science*. Elsevier pp. 63-78.
47. Voříšková J, Baldrian P (2013). Fungal community on decomposing leaf litter undergoes rapid successional changes. *The ISME journal*, 7: 477.

48. **Wardle DA (2002)**. Communities and ecosystems: linking the aboveground and belowground components. Princeton University Press, Princeton.
49. **Wardle DA, Hyodo F, Bardgett RD, Yeates GW, Nilsson M-C (2011)**. Long-term aboveground and belowground consequences of red wood ant exclusion in boreal forest. *Ecology*, 92: 645-656.



Effects of Air Pollution on Some Chemical Compounds of Cherry Laurel (*Prunus Laurocerasus* L.) in Kastamonu

Nezahat TURFAN¹, Özlem MEŞE^{2*}

¹ Kastamonu University, Science and Art Faculty, Biology Department, Kastamonu, Turkey

^{2*} Çankırı Karatekin University, Faculty of Forest, Department of Forest Engineering, Çankırı, Turkey

Abstract

Industrialization and overuse of automobiles result in the release of toxic matter in the air which may induce harmful effect on the living system such as plant, animal, soil fauna. All pollutants from traffic and factories suppress plant growth and development by preventing physiological and biochemical reactions. However, trees can play an important role in improvement the air quality by prevention of environmental pollution in the urban environment. The present study was conducted in Kastamonu city. It purpose was to point out the impacts of air pollution caused traffic on chemical compositions in *Prunus laurocerasus* L. For this purpose, we collected leaf sample of trees from areas away from the traffic for control, while polluted sample were selected from regions where the traffic was heavy (Salıpazarı) and less dense (Kısla park) in Kastamonu city center. In each of leaf sample, the amount of chlorophyll pigments, carotenoid, total soluble protein, MDA-malondialdehyde, H₂O₂, enzymatic antioxidants such as APX, CAT, GPOX and SOD activities, and non-enzymatic antioxidants measurements were performed. According to data, the amount of chlorophyll b and total chlorophyll, and CAT and GPOX activities was determined higher in non-polluted plant but chlorophyll a, proline, total soluble carbohydrate and SOD activity enhanced excessively contaminated leaf. APX activity was the highest in lighter contaminated leaf samples but H₂O₂ was the lowest. As a result, it could be concluded that the growth and development of cherry laurel was found to be affected traffic pollution depended on the severity of pollution. And also, on the basis of this study it can be said that cherry laurel is resistant to air pollution, and the results could be used in the future research to understand the role of individual tree species in air pollution.

Keywords: Chemicals, pollution, *Prunus laurocerasus* L., tolerance.

Kastamonu'da Taflanın (*Prunus Laurocerasus* L.) Bazı Kimyasal Bileşikler Üzerine Hava Kirliliğinin Etkisi

Öz

Sanayileşme ve aşırı otomobil kullanımı, bitki, hayvan, toprak faunası gibi yaşam sistemi üzerinde zararlı etkiye neden olabilecek havada toksik maddenin salınımına neden olmaktadır. Trafikten ve fabrikalardan kaynaklanan tüm kirleticiler, fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonları engelleyerek bitki büyümesini ve gelişimini baskı altına alır. Bununla birlikte, ağaçlar, şehir ortamındaki çevre kirliliğini önleyerek hava kalitesinin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynayabilir. Bu çalışma, Kastamonu ilinde yapılmıştır. Çalışmanın amacı trafiğe bağlı hava kirliliğinin *Prunus laurocerasus* L.'deki kimyasal bileşimler üzerindeki etkilerine dikkat çekmektir. Bu amaçla, Kastamonu şehir merkezinde trafikten uzak alanlardan kontrol numunesi toplanırken, kirliliği ise trafiğin yoğun (Salıpazarı) ve az yoğun (Kısla parkı) olduğu alanlardan seçilmiştir. Yaprak numunesinin her birinde klorofil pigmentleri, karotenoid, toplam çözünür protein, MDA-malondialdehit, H₂O₂, APX, CAT, GPOX ve SOD aktiviteleri gibi enzimatik antioksidanlar ve enzimatik olmayan antioksidanlar ölçümleri yapılmıştır. Verilere göre, klorofil b ve toplam klorofilin miktarı, CAT ve GPOX aktiviteleri, kirlenmeyen bitkilerde daha yüksek olarak belirlenmiştir fakat klorofil a, prolin, toplam çözünür karbonhidrat ve SOD aktivitesi çok fazla kirlenmiş yaprakta artmıştır. APX aktivitesi daha az kirlenmiş yaprak örneklerinde en yüksek ancak H₂O₂ ise en düşük seviyede idi. Sonuç olarak, taflanın büyümesinin ve gelişmesinin, kirliliğin şiddetine bağlı olarak trafik kirliliğinin etkilediği sonucuna varılabilir. Ayrıca, bu çalışmanın temelinde, taflanın hava kirliliğine karşı dirençli olduğu söylenebilir ve sonuçlar, hava kirliliğinde bireysel ağaç türlerinin rolünü anlamak için daha sonraki araştırmalarda kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal, kirlilik, *Prunus laurocerasus* L., tolerans.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Özlem MEŞE; Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18200, Çankırı-Türkiye. Tel: +90 376 212 2757 Faks: +90 376 213 6983, E-mail: ozlemeken@karatekin.edu.tr ORCID No: 0000-0001-9060-0816

Geliş (Received) : 05.03.2019

Kabul (Accepted) : 07.05.2019

Basım (Published) : 15.08.2019

1. Introduction

The quality of air is the most important issue for all living things all over the world, especially in crowded cities. The air pollution originating from the rapidly increasing number of population, urbanization, *vehicle*, and industrial activities have damaged the natural structure intact environment of urban ecosystems, by directly or indirectly impairing plant growth and development (Aguiar-Silva et al. 2016, Yılmaz, 2018). The pollutants arising from pollution can be deposited on leaf surfaces and form a dirt layer, especially as the pollutant accumulation exceeds the threshold value. They can infiltrate into cells, causing changes in physiological and chemical reactions (Tiwari, 2013). In addition, the layer on the leaf surface can inhibit light penetration and stomatal regulation. Many researchers have revealed that pollutants inside cells and tissues induce oxidative stress and suppress photosynthesis, carbon and nitrogen metabolism, and osmotic balance (Pimple 2017; Aggarwal et al., 2012). However, plants respond to pollution in different ways, depending on their tolerance levels, developmental levels, duration of exposure to pollution, as well as seasonal changes. Many authors stated that tolerant species have higher antioxidative defense mechanisms such as antioxidant enzymes, soluble chemicals like proline, protein, sucrose, carbohydrates, pigments, secondary metabolites like flavons, and phenolics (Pukacka and Pukacki, 2000; Cetin et al., 2018). Several studies have shown that those chemicals enhance trees' tolerance to the harmful effect of pollution and protect them. Aguiar-Silva et al. (2016), Chandra and Kang (2016) found out that the amounts of photosynthetic active pigments as chlorophyll and carotenoids in the leaf grown in a contaminated area were significantly higher than the amounts in plants from non-polluted areas, but were lower than the amounts in the tolerant species. Sanaeirad et al. (2017), Rezanejad (2009) studied the effects of pollutants on nitrogenous compounds in plants. They determined that the proline, protein, amino acid and nitrate reductase enzyme levels increased with pollution. Foyer and Shigeoka (2011), Long et al (2003) showed that the air pollution induced oxidative stress and declined the activity of antioxidant enzymes like APX, POD, CAT as well as the SOD activity in plants growing in polluted and less polluted areas, while they were higher in resistant plants. Trees planted in parks, gardens, and places near roadsides are very important for the regulation and improvement of air quality. Hence, monitoring air pollution is becoming increasingly important with screening and using tolerant plant species as biological indicators. In more recent times, scientific studies have quantified the amount of air pollutants removed by urban trees (Kuang et al., 2007; Domingos et al., 2015).

Kastamonu province was classified as a second degree polluted province. However, with the developing industry, the increased population, vehicular traffic and the use of natural gas for heating led to an air pollution problem in Kastamonu, especially in 2016. The rate of natural gas used for heating was found to be 32% in 2016, while it was 11% in 2011. In the organized industrial zones, the rate of natural gas use is 44% in the food sector, 19% in the metal sector, and 13% in the textile sector, in order of highest to lowest. According to the General Directorate of Highways, there is no highway in Kastamonu; however, the automobile density is over 71% and the heavy vehicle density is between 18% and 22% in areas close to the city center and on dense state roads (GDH, 2016). In addition, diesel and gasoline consumptions were reported to be 90% and 75, respectively. The total amount of 122,509 included 59,290 automobiles; 18,752 light commercial vehicles; 6,348 heavy commercial vehicles; and 3,119 other types of vehicles such as tractors, motorcycles and small vehicles (Kastamonu Provincial Directorate of Environment and Urbanization, 2016). Briefly; the rate of automobile use in Kastamonu province was observed to be high on the state roads near the city center, and the high rate of diesel fuel consumption was found to be triggering the air pollution.

Cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) is an evergreen broadleaf shrub that has long been used for landscaping as a hedge, especially in areas near forest populations. However, it can also be grown in parks and roadsides in city centers. It can grow quickly, adapt extreme environments, tolerate strong winds, shading, and atmospheric pollution, and is also more resistant than most of the other *Prunus* species (Ivanov and Panchev, 2016). It is locally known as “*Taflan*”, “*Karayemiş*”, “*Laz kirazi*”, “*Laz üzümü*” (Karadeniz and Kalkisim, 1996; Alasalvar et al., 2005). Cherry laurel, cypress and sycamore trees are used extensively on the roads used in the center of Kastamonu. Therefore, with this study, the effects of traffic pollution on the chemical compounds of cherry laurel leaves, and its tolerance investigated.

2. Material and Method

2.1. Description of sample areas

The study was carry out in Kastamonu province surrounded by the Black Sea and the provinces in the North Central Anatolia Clean Air Center. Kastamonu is a city located in the Western Black Sea Region, between 41 and 21 degrees north latitude and between 33 and 46 degrees East longitude. The height of the province above sea level is 456 meters. Its pollution level is monitored from the Air Quality Assessment and Management

Station (AQAMS). While the amount of sulphurdioxide (SO₂) mainly arisen from traffic, coal and mines, construction areas and quarries is measured by a Horiba brand device, PM10 (particulate matter less than 10 µm) level is measured by a BAM 1020 Brand device. The contribution of heating to dust emission (PM10) was recorded to be 32% by AQAMS, while the contribution of SO₂ was 52% in 2016. The contribution of the vehicular traffic to PM10 is 44%, while the contribution to SO₂ is 45%. Lastly, the contribution of industry to PM10 was 19%, while the contribution to SO₂ was estimated to be 16% in 2016. In the dispersed SO₂, 76% was scattered as 0-5 µg/m³, 22.8% as 5-10, and 4-5% as 10-55 µg/m³. 7.5 % of the dust concentrations (PM10) ranged from 1 to 10 µg/m³, 26.6% from 10 and 20 µg/m³, and 27.5% from 20 to 30 5 µg/m³. The highest level of PM10 was 190 µg/m³. As seen in Table 1, both pollutants were found to have a high oscillation in seasonal periods in winter, temporarily a high oscillation between 06: 00-12: 00, 18: 00-21: 00, and the highest oscillation on Friday. Whereas annual sulfur content varied between 7 and 15 annual PM10 levels ranged from 48 to 71 µg/m³. As a consequence, SO₂ increased in winter months, while PM10 did not change significantly over the year 2016. Exceeding National Boundary Values were observed to be at the maximum level in February.

Table 1. The monthly mean values of air quality, and the numbers of days when the threshold level of was exceeded in Kastamonu in 2016 (PM10, SO₂ m³).

	PM10	SO ₂	Rate of PM10/SO ₂	AGS
January	32	21	7	0
February	60	7	11	9
March	54	3	10	4
April	57	2	16	7
June	40	2	15	2
July	53	2	20	2
August	34	2	17	0
September	39	2	15	0
October	36	1	14	0
November	46	1	12	1
December	77	2	8	16
Jan.	61	2		6
Wint	55	5		
Summ	43	2		
07:00-10:00	60	5		
12:00-14:00	52	5		
18:00-22:00	52	4		
23:00-06:00	38	3		
Monday	49	4		
Tuesday	50	4		
Wednesday	52	3		
Thursday	53	4		
Friday	53	5		
Saturday	45	4		
Sunday	42	4		

*: (<http://www.weathermonitoring.gov.tr>);

**AGS: Number of days the limit value was exceeded

Site A: Control area is a living area, where plenty of tree species exist in an area away from vehicular traffic.

Site B: It is crossroad located on the Mustafa Kaya street between Kışla park and DSI (The Directorate of State Hydraulic Works), an old settlement with high population and with medium traffic density (lower polluted area).

Site C: It is a busy way with intense traffic on the Rauf Denktas street, known as *Salipazari*. In addition, there is a great number of automotive shops on this road (higher polluted area).

2.2. Sampling of leaf

For leaf sampling, the fully matured fresh leaves were collected from five trees in polluted, less polluted and non-polluted areas near traffic flows in the third week of April in the center of Kastamonu (2017). Leaf samples

were taken from each aspect trees and then the samples were delivered to the laboratory. After the sampling process, the residues on the leaf surfaces were cleaned with tap water. Consequently, they were also cleaned three times with deionized water. The samples taken with the nematic dry paper were used for chemical analysis. All the chemical analyses were conducted in triplicate.

2.3. Chemical analyses

The amount of chlorophyll content was estimated by the method of Arnon (1949). Total carotenoid level was measured using Jaspars Formula according to the method by Witham et al. (1971). Firstly, leaf samples were powdered by liquid nitrogen. After, 500 mg sample were homogenized by 10 ml of 80% (v/v) chilled acetone and centrifuged at 3,000 rpm for 10 min. Then absorbance of the supernatant was noted at 663,645 and 450 nm spectrophotometrically. Proline determination of samples was carried out with approximately 500 mg of the leaf sample by homogenizing with 10 mL of 3% sulfosalicylic acid and measured using the ninhydrin reagent as reported by Bates et al. (1973) and the amount of proline was expressed as $\mu\text{mol proline g}^{-1}\text{FW}$. Total soluble protein level was determined according to Bradford's method (Bradford, 1976) using the Bio-Rad assay as a calibration standard. The amount of lipid peroxidation was evaluated as malondialdehyde (MDA) and determined following Luts et al. (1996) method. 500 mg sample was homogenized in 5 ml of 1% trichloroacetic acid (TCA) on the ice bath. The homogenate was centrifuged at 15,000 g for 10 min. 2 ml of 0.5% thiobarbituric acid (TBA) was added to the supernatant (2 ml). The mixture was heated at 95°C for 30 min, rapidly cooled in an ice bath. After, the absorbance of the supernatant was read at 532–600 nm on a spectrophotometer. The amount of MDA was estimated using the extinction coefficient of $155\text{ mM}^{-1}\text{ cm}^{-1}$ and MDA content expressed as $\mu\text{mol/mg FW}$. Hydrogen peroxide content was determined by the method of Velikova et al. (2000). Antioxidant of the leaf samples was determined by using dry leaf and needle samples (500 mg). The dried leaf and needle samples were grinded in powder using nitrogen liquid. The powder was homogenized in 5 mL phosphate potassium (pH 7.6 with 0.1 mM of EDTA- Ethylenediaminetetraacetic acid). The homogenate was centrifuged to 15.000 x g for 20 min at 4°C. The supernatant was kept, and 0.8 ml phosphate potassium 0.2 M was added. The homogenate was centrifuged again to 15.000 x g during 15 min. The combined supernatants were stored on ice and used in order to determine the activity of detoxifying enzymes. Superoxide dismutase (SOD) activity was assayed as described by Beauchamp and Fridovich (1971). Absorbance was noted at 560 nm and one unit of SOD activity was expressed as the amount of enzyme causing 50% inhibition of photochemical reduction of NBT. The activity of ascorbate peroxidase (APX) was estimated using the method of Nakano and Asada (1981), by observing the decline in absorbance at 290 nm for 1 min caused by ascorbic acid oxidation. Catalase activity (CAT) was estimated following Bergmeyer (1970) method's by the estimation of the destroying of H_2O_2 , measuring the reduce of the absorbance at 240 nm. The guaiacol peroxidase (GPOX) activity was assayed to Chance and Maehley (1995) spectrophotometrically, by the oxidation of guaiacol in the presence of H_2O_2 . All enzyme activity was given per mg protein, and one unit represented 1 μmol of substrate undergoing reaction per mg protein per min. Glucose and sucrose content was estimated by using the "Anthrone Method" of Pearson et al. (1976). Total soluble sugar content was determined following Irigoyen et al., (1992) method.

2.4. Statistical analysis

Analysis of variance (ANOVA) was applied for analyzing the differences in the chemical composition of the leaf samples exposed to traffic pollutions using the SPSS program (Version 11 for Windows). Following the results of ANOVAs, Tukey's honestly significant difference (HSD) test ($\alpha = 0.05$) was used for group.

3. Result and Discussion

The mean concentrations of the photosynthetic pigments, total carotenoid, total flavonoid, proline, and soluble protein in the leaf samples exposed to traffic pollution are given in Table 1. The photosynthetic pigments as chlorophyll-a, chlorophyll-b, total chlorophylls and carotenoid are necessary for harnessing light energy (Hörtensteiner, 2006). Pollutants may change their structures and influence the photosynthetic capacity of plant varieties. A reduction in the level of chlorophyll has often been suggested to be an indicator of air pollution damage as SO_2 , O_3 and others (McLaughlin et al., 1982; Shiragave et al., 2015). As seen in Table 1, the higher polluted location showed the highest level of Chl a (0.157 mg/g), while the lowest amount was found in the control plant (0.148 mg/g). Chl b content in the leaf samples was noted as 0.105 and 0.191 mg/g in the lower and higher polluted locations, while it was 0.241 mg in the control location (Table 2). The amount of total chlorophyll was at the lowest level in the lower location plant (0.59 mg/g), while it was at the highest level in the control leaf sample (0.389 mg) and higher polluted leaf tissue (0.348 mg), respectively (Table 2). In the ratio of Chl a: Chl b, there was a n importance lowering as 0.6 in the nonpolluted plant, compared to the polluted plants.

It was a higher level in the lower polluted and higher polluted areas as 1.46 and 0.82 (Table 1). There was no important change in the total carotenoid content but it was the highest in the lower polluted leaf sample (Table 2). The result of Chl-a, ratio of Chl-a:Chl-b, and total carotenoids indicated that Chery laurel is resistant to air pollution. Many researcher stated that photosynthetic pigments play a significant role in the tolerance of the plants to stress conditions, and that higher levels of them enhance tolerance to pollution in plant (Tripathi and Gautam, 2007; Yılmaz 2018).

Table 2. Variation of the mean pigment as chlorophyll a (Chl a), chlorophyll b (Chl b), total chlorophyll (Total Chl), and carotenoid level in the leaf samples of cherry laurel.

	Chl a mg/g	Chl b mg/g	Total Chl mg/g	Chl a:Chl b	Total Carotenoid mg/g	Glucose mg/g	Sucrose mg/g	Total Soluble Carbohy drate (mg/g)
Control	0.148 ± 0.0001	0.241 ± 0.0002	0.389 ± 0.0002	0.61	10.75 ± 0.008	62.32 ± 0.24	27.56 ± 0.77	311.57 ± 0.23
Less polluted	0.154 ± 0.0001	0.105 ± 0.0001	0.259 ± 0.0001	1.46	10.90 ± 0.004	60.86 ± 0.42	24.77 ± 0.45	304.27 ± 0.42
Heavy polluted	0.157 ± 0.0001	0.191 ± 0.0002	0.348 ± 0.0001	0.82	10.59 ± 0.005	65.06 ± 0.34	31.76 ± 0.65	325.30 ± 0.32
F	3072.41	324420.56	743148. 69	679.35	130810.35	39.58	28.87	4761.42
Sig	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001

Pigment results are similar to the studies of Geeta and Namrata (2014), Wali et al. (2004), who have expressed that Chl a was more sensitive to gaseous pollutant than Chl b. They also expressed that the chlorophyll level was higher in the tolerant species. As seen in Table 1, the Chl-content and Chl a:Chl b ratios were found to be higher in the polluted leaf. In addition, the carotenoid content was not affected much by pollution (Table 1). It was shown that the chlorophyll level varied depending on the duration of exposure to pollution, leaf characteristics, and seasonal factors; however, the amount of pigment was generally higher in the resistant plants. Strand (1993) and Rüdiger (2003) reported that the Chl a content decreases easily due to breaking down into phaeophytin, but Chl b level may decline by separation of the phytol group of Chl b due to SO₂ accumulation in leaf structures. However, it has been proven that demolition of chlorophyll molecules can also be caused by ROS induced pollutants in chloroplasts during the oxidation of some chemicals (Shimazaki et al., 1980; Kumari et al., 2005). Carotenoids are highly stable compounds that accumulate in the photosynthetically active or inactive in many tissues. They are not sensitive to types of stress like chlorophyll molecules, and protect photosynthetic organisms against oxidative stress that leads to adverse environmental conditions (Adams III et al., 2013; Ramel et al., 2012).

Because the healthy appearance of species and the capacity of photosynthesis depend on the carbon level, soluble sugars such as glucose, fructose, sucrose and total soluble carbohydrates are very important. They play very important role in regulating the osmotic potential, increasing the tolerance level of genotypes and adapting to the environmental stresses (Rathinasabapathi 2000; Gupta and Kaur, 2005). And also, it was reported that they are very sensitive to stressful conditions and impact their movement from source organs to sink ones. In this study, the amount of soluble sugar in the leaf sample obtained from a heavily contaminated site were found to be increased when compared with those collected from the non-polluted and less contaminated sites (Table 2). In the most polluted leaf, the glucose, sucrose and soluble carbohydrate levels were found to be the highest as 65.06, 31.76 and 325.30 mg, respectively. They were the lowest values as 60.86, 24.77 and 304.27 mg in the less contaminated leaf sample (Table 2). The results were found to be in conformity with the results obtained by Malhotra and Khan (1980), Konecna et al. (1989). Their investigation exhibited that the amount of soluble sugar increased with SO₂, due to the breaking down of polysaccharides rich in reducing sugars. Seyyednejad et al (2009) determined that the concentration of soluble carbohydrate, proline, chlorophyll a, b, and carotenoid were higher in the polluted regions in comparison with trees in unpolluted sites. Strand et al. (1999) reported that stressful conditions increased the soluble sugar concentrations, while light intensity, heavy metals, nutritional deficiency and ozone lowered the sugar concentrations. In this study, the accumulation of sugar in highly contaminated leaves has been associated with the defensive effect of sugars on pollution and with adjusting the metabolism of cherry laurel against pollution. Our result indicated that the responses of species to pollution are different between varieties and levels of pollution.

The environmental pollutants such as SO₂, NO₂, O₃ and others formed by vehicular traffic and industrial pollution trigger oxidative stress and elevate the level of reactive oxygen species (ROS) such as H₂O₂, O₂, OH, which cause oxidation of some compounds including proteins, enzymes, DNA and others cellular components (Dat et al., 2000). In addition, ROS increase MDA level in cells and tissues due to destruction of membrane lipids hydrolyzed enzymatically or non-enzymatically. However, plants have developed various defensive mechanism including enzymatic and non-enzymatic compounds to eliminate ROS and lipid peroxidation effect (Mittler, 2006). Enzymatic antioxidants contain superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), peroxidases (POD), glutathione reductase (GR), guaiacol peroxidase (GPOX) and ascorbate reductase (AR), while non-enzymatic antioxidants include ascorbate, glutathione, carotenoids, phenolics (Aninbon et al., 2016; Caverzan et al., 2012). In addition, osmolytes such as proline and soluble protein accumulate in response to pollution injury, and serve as non-enzymatic antioxidants (Chiou and Bush, 1998; Agbaire and Akporhonor, 2014). The amount of MDA was the highest in the most polluted leaf (134.00 µM), whereas it was the lowest in the non-polluted control plant (78.00 µM) (Table 3). H₂O₂ concentration in the leaf sample was the lowest in the lower-polluted plant (219.25 µM), but it significantly rose in the control plant (244.67 µM) (Table 3). Antioxidant enzyme activities varied depending on pollution levels. However, APX and SOD were higher in the polluted leaf, while CAT and GPOX reduced in both polluted sites (Table 3). APX was the highest in the least polluted plant (0.696 EU), while SOD was the highest in the most polluted leaf sample (24.06 EU). However, CAT and GPOX were higher in the non-polluted leaf samples as 0.372 EU and 0.143 EU, respectively (Table 3).

Table 3. Variation of the mean MDA, H₂O₂, Proline, Soluble Protein level, APX, CAT, GPOX and SOD activity in the cherry laurel leaf.

	MDA µmol/g	H ₂ O ₂ µmol/g	Proline µmol/g	Total soluble protein mg/g	APX EU/ mg in Protein	CAT EU/ mg in Protein	GPOX EU/ mg in Protein	SOD EU/ mg in Protein
Control	78.03 ± 0.10	244.67 ± 0.034	32.57 ± 0.22	44.24 ± 0.07	0.358 ± 0.007	0.372 ± 0.0006	0.143 ± 0.003	10.57 ± 0.21
Less polluted	109.00 ± 0.05	219.25 ± 0.20	25.69 ± 0.23	54.21 ± 0.19	0.696 ± 0.005	0.211 ± 0.0009	0.119 ± 0.004	19.42 ± 0.18
Heavy polluted	134.00 ± 0.55	227.92 ± 0.33	60.56 ± 0.18	60.08 ± 0.15	0.567 ± 0.008	0.172 ± 0.0028	0.114 ± 0.003	24.06 ± 0.11
F	74.20	3424.28	7746.61	7746.62	676.40	19.54	3961.72	16214 4
Sig	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000

As seen in Table 3, the variation of MDA and H₂O₂ levels, and the activities of APX, CAT, GPOX and SOD in leaf samples were not homogeneous. The increase in MDA and H₂O₂ concentrations and APX and SOD activities, and the decrease in CAT and GPOX activities in the presence of pollution have led us to consider this result (Table 3). The increase of the quantity of MDA and H₂O₂ has been related with membrane structure deterioration of cherry plant (Chaffai et al., 2009). Morsy et al. (2012) found out that the level of lipid peroxidation rose in the shoot sample grown in the contaminated area. However, the activities of APX and SOD proline, soluble protein, glucose and sucrose levels were enhanced in heavy polluted plants and they may contribute to the reduction of MDA and H₂O₂ effect (Delauney and Verm, 1993; Woo and Je, 2006). It has been reported that compounds such as proline, proteins and sucrose accumulated the most in stress conditions correlated with resistance, and served as the inhibitor of ROS overproduction, stabilizer of membrane structures, balancer of cellular redox potential, metal chelators and osmotic regulator in resistant species under pollution (Deak and Malamy, 2005; Yasseen et al., 2018). Sanaeirad et al. (2017) showed that the air pollution increased proline and soluble proteins in tolerant plants, but Sofo et al. (2004) noted that the pollutants decreased the MDA level in those genotypes. Ogagaoghene (2017), Tingey et al. (2006) found out that the proline and protein levels enhanced in the polluted seedling, and this suggested an induced biosynthesis of amino acids and proteins with pollution. Ghorbanli et al (2007) measured CAT and POD activities higher in the polluted *Nerium oleander* and *Robinia pseudo acacia* leaf samples. APX was at a higher level in *Nerium oleander*, but did not change significantly in *Robinia pseudo acacia*. As a result of the investigation, they expressed that both species can be considered as indicators of air quality in contaminated sites. Achiella et al (2015) examined pollution to detect the capacity of detoxifying peroxide enzymes in *Jatropha integerrima* and *Cassia surattensis*, and found out that the CAT level was higher while the APX activity was lower in both plants compared to the unpolluted plant. Kavitha and Shailaja (2016) conducted a study to reveal the tolerance capacity to pollution by using CAT, POD and polyphenol oxidase activity in 12 plant species. Based on their results, four plant as *Ficus religiosa*, *Bauhinia variegata* L., *Acacia nilotica* and *Peltaforum ferrigoenum* showed higher resistance to air pollution.

Based on based on the amount of MDA and H₂O₂ and enzyme activity, it can be said that Cherry laurel is a tolerant variant of pollution.

The study concluded that the amount of total chlorophyll, chlorophyll b, and CAT and GPOX activities was increased in non-polluted plant but chlorophyll a, proline, total soluble carbohydrate and SOD activity enhanced heavily contaminated leaf. APX activity was the maximum level in lighter contaminated leaf samples but H₂O₂ was the minimum. All the results were considered, it can be said that Cherry laurel is resistant to pollution, and cultivation of it in the park, garden and road side can contribute to the reduction of air pollution. Apart from, it is a every green leafy species and may be more effective in reducing air pollution. Therefore, green However, further studies on the intolerance of Cherry laurel o pollution will lead to more accurate results.

References

1. **Adams III WW., Muller O., Cohu CM., Demmig-Adams B. (2013).** May photoinhibition be a consequence, rather than a cause, of limited plant productivity? *Photosynth. Res.* 117, 31-44.
2. **Agbaire PO, Akporhonor EE (2014).** The Effects of Air Pollution on Plants around the Vicinity of the Delta Steel Company Ovwian-Aladja, Delta State, Nigeria. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology* 8(7), 61-65.
3. **Aguiar-Silva C, Brandão SE, Domingos M, Bulbovas P. (2016).** Antioxidant responses of Atlantic Forest native tree species as indicators of increasing tolerance to oxidative stress when they are exposed to air pollutants and seasonal tropical climate. *Ecological Indicators* 63 (2016) 154–164.
4. **Alasalvar C, Al-Farsi M, Shahidi F. (2005).** Compositional characteristics and antioxidant components of cherry laurel varieties and pekmez, *J. Food Sci* 70, 47-52.
5. **Aninbon C, Jogloy S, Vorasoot N, Patanothai A, Nuchadomrong S, Senawong T (2016).** Effect of end of season water deficit on phenolic compounds in peanut genotypes with different levels of resistance to drought. *Food Chemistry*, 196: 123-129.
6. **Arnon DI (1949).** Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol.*, 24, 1-15.
7. **Bates LS, Waldren RP, Teare, ID (1973).** Rapid determination of free proline for water-stress studies, *Plant and soil*, 39(1), 205-207.
8. **Beauchamp C, Fridovich I (1971).** Superoxide dismutase: improved assays and an assay applicable to acrylamide gels, *Analytical Biochemistry* 44, 276-287.
9. **Bergmeyer HU (1970).** Methoden der Enzymatischen Analyse, Akademie Verlag 1,636-562.
10. **Bradford MM (1976).** A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding, *Analytical biochemistry*, 72(1-2), 248-254.
11. **Caverzan A, Passaia G, Rosa SB, Ribeiro CW, Lazzarotto F, Margis-Pinheiro M. (2012).** Plant responses to stresses: Role of ascorbate peroxidase in the antioxidant protection. *Genet. Mol. Biol.* 35: 1011-1019.
12. **Cetin IZ, Cesur A, Keskin R, Aarsu H (2018).** Bazı Peyzaj Bitkilerinde Klorofil Miktarının Değişimi: Samsun Örneği, *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences* 4(1),1-10.
13. **Chaffai R, Seybon TN, Marzouk B, Ferjani E (2009).** A comparative analysis of fatty acid composition of root and shoot lipids in *Zea mays* under copper and cadmium stress, *Acta Biologica Hungarica* 60,109-125.
14. **Chance B, Maehly SK. (1995).** Assay of catalase and peroxidase", *Methods Enzymol.* 2:764-775.
15. **Chandra R, Kang H. (2016).** Mixed heavy metal stress on photosynthesis, transpiration rate, and chlorophyll content in poplar hybrids. *Forest Science and Technology*, 12 (2):55-61.
16. **Chiou TJ, Bush DR (1998).** Sucrose is a signal molecule in assimilate partitioning, *Proc Natl Acad Sci USA* 95, 4784-4788.
17. **Dat J, Vandenabeele S, Vranov AE, Van Montagu M, Inz ED, Van Breusegem F. (2000).** Dual action of the active oxygen species during plant stress responses, *Cellular and Molecular Life Sciences* 57, 779-795.
18. **Deak KI, Malamy J (2005).** Osmotic regulation of root system architecture, *Plant J.* 43, 17-28.
19. **Delauney AJ, Verma, DPS (1993).** Proline Biosynthesis and osmoregulation in plants, *Plant J.* 4,215- 223.
20. **Domingos M, Bulbovas P, Camargo CZS, Aguiar-Silva C, Brandão SE, Dafré-Martinelli M, Dias APL, Engela MR, Gagliano J, Moura BB, Alves ES, Rinaldi MCS Gomes EP, Furlan CM, Figueiredo AMG (2015).** Search for native tree species and respective potential biomarkers for future assessment of pollution effects on the highly diverse Atlantic Forests in the SE-Brazil. *Environ.Pollut.* 202, 85–95.
21. **Foyer CH, Shigeoka S. 2011.** Understanding oxidative stress and antioxidant functions to enhance photosynthesis. *Plant. Physiol.* 155, 93-100.
22. **Geeta C, Namrata C (2014).** Effect of Air Pollution on the Photosynthetic Pigments of Selected Plant Species along Roadsides in Jamshedpur, Jharkhand. *Res. Plant Biol* 4(5), 65-68.

23. **Ghorbanli M, Bakand Z, Bakhshi khaniki G, Bakand S (2007)**. Air Pollution Effects on the Activity of Antioxidant Enzymes in Nerium Oleander And *Robinia pseudacacia* Plants In Tehran, Journal of Environmental Health Science & Engineering 4(3), 157-162.
24. **Gupta AK, Kaur N (2005)**. Sugar signalling and gene expression in relation to carbohydrate metabolism under abiotic stresses in plants, J Biosci 30,761-76.
25. **Hörtensteiner S. (2006)**. Chlorophyll degradation during senescence. Annu. Rev. Plant Biol. 57: 55-77.
26. **Irigoyen JJ, Emerich DW, Sanchez-Diaz M (1992)**. Water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (*Medicago sativa*) plants. Physiol Plan 84,55-60.
27. **Karadeniz T, Kalkisim O (1996)**. Investigations on selection of cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) grown in Akcaabat, J. YYU Agr. Fac. 6(1),147-153.
28. **Kavitha S, Shailaja K (2016)**. Effect of Air Pollutants on Enzyme Activity of Plants. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, 5(8), 15791-15794.
29. **Khan AA, Malhotra SS (1982)**. Peroxidase activity as an indicator of SO₂ injury in jack pine and white birch, Biochem. Physiol. Pflanzen, 177,643-650.
30. **Konecna B, Fricand F, Masarovicova E (1989)**. Ribulose-1,5-biphosphate carboxylase activity and protein content in pollution damaged leaves of three oak species, Photosynthetica, 23(4), 566-574.
31. **Kuang Y, Zhou G, Wen D, Liu S (2007)**. Heavy metals in bark of *Pinus massoniana*(Lamb.) as an indicator of atmospheric deposition near a smeltery at Qujiang, China. Environmental Science and Pollution Research, 14, 270-275.
32. **Kumari SI, Rani PU, Suresh CH (2005)**. Absorption of automobile pollutants by leaf surfaces of various road side plants and their effect on plant biochemical constituents, Poll Res., 24(3),509-512.
33. **Long XX., Yang XE, Ni WZ, Ye ZQ, He ZL, Calvert DV, Stoffella JP (2003)**. Assessing zinc thresholds for phytotoxicity and potential dietary toxicity in selected vegetable crops. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 34, 1421-1434.
34. **Malhotra SS, Khan AA (1980)**. Effects of sulphur dioxide and other air pollutants on acid phosphatase activity in pine seedlings, Biochem. Physiol. Pflanzen 175, 228-326.
35. **McLaughlin SB, McConathy RK, Duvick D, Mann LK (1982)**. Effect of chronic air pollution stress on photosynthesis, carbon allocation, and growth of white pine trees, For. Sci., 28, 60-70.
36. **Mittler R (2006)**. Abiotic stress, the field environment and stress combination. Trends Plant Sci. 11, 15-19.
37. **Morsy AA, Salama KHA, Kamel HA, Mansour MMF (2012)**. Effect of heavy metals on plasma membrane lipids and antioxidant enzymes of *Zygophyllum* species, EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci., 6(1),1-10.
38. **Nakano Y, Asada K (1981)**. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplast, Plant Cell Physiol., 22(5), 867-880.
39. **North Anadolu Clean Air Center Directorate (2016)**. Kastamonu Province Air Quality Analysis Report (2010-2016). www.kiathm.csb.gov.tr.
40. **Ogagaoghene AJ (2017)**. pH level, Ascorbic Acid, Proline and Soluble Sugar as Bio - indicators for Pollution. Chem Search Journal, 8(2), 41- 49.
41. **Pearson D, Melon H, Ronald S (1976)**. Chemical analysis of Food,8th edition. Churchill Livingstone. Pp 5-63.
42. **Pimple NS (2017)**. Adverse Effect of Air Pollutants on the Chlorophyll Content in Leaves from Pune, Maharashtra (India), International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, 44(2),131-135.
43. **Pukacka S, Pukacki PM (2000)**. Seasonal changes in antioxidant level of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) needles exposed to industrial pollution, I. Ascorbate and thiol content, Acta Physiologiae Plantarum, 22(4),451-456.
44. **Ramel F, Birtic S, Ginies C, Soubigou-Taconnat L, Triantaphylides C, Havaux M (2012)**. Carotenoid oxidation products are stress signals that mediate gene responses to singlet oxygen in plants. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 109, 5535-5540.
45. **Rathinasabapathi B (2000)**. Metabolic engineering for stress tolerance: installing osmoprotectant synthesis pathways, Ann Bot 86,709-16.
46. **Rezanejad F (2009)**. Air pollution effects on structure, proteins and flavonoids in pollen grains of Thuja orientalis L. (Cupressaceae) Grana, 48: 205-213.
47. **Rüdiger W (2003)**. The last step of chlorophyll synthesis, in: K.M. Kadish, K.M. Smith, R. Guillard (Eds.), The Porphyrin Handbook, Elsevier Science, Amsterdam, 71-108.
48. **Sanaeirad H, Majd A, Abbaspour H, Peyvandi M (2017)**. The Effect of Air Pollution on Proline and Protein Content and Activity of Nitrate Reductase Enzyme in *Laurus nobilis* L. Plants, Journal of Molecular Biology Research, 7(1).

49. **Seyyednejad SM, Niknejad M, Yusefi M (2009)**. The Effect of Air Pollution on Some Morphological and Biochemical Factors of *Callistemon citrinus* in Petrochemical Zone in South of Iran, *Asian Journal of Plant Sciences* 8, 562-565.
50. **Shimazaki K, Sakaki T, Sugahara K (1980)**. Active oxygen participation in chlorophyll destruction and lipid peroxidation in SO₂-fumigated leaves of Spinach. *Studies on the Effects of Air Pollutants on Plants and Mechanisms of Phytotoxicity: Res. Rep. Natl Inst. Environ. Stud., Japan* 11, 91-101.
51. **Shiragave PD, Ramteke AA, Patil SD (2015)**. Plant responses to vehicular pollution: specific effect on photosynthetic pigments of plants at divider of NH-4 highway Nipani Area, Karnataka State, India. *Central European Journal of Experimental Biology* 4 (2): 1-4.
52. **Sofa A, Dichio B, Xiloyannis C, Masia A (2004)**. Effects of different irradiance levels on some antioxidant enzymes and on malondialdehyde content during rewatering in olive tree. *Plant Science* 166, 293-302.
53. **Strand Å, Hurry V, Henkes S, Huner N, Gustafsson P, Gardeström P, Stitt M (1999)**. Acclimation of Arabidopsis leaves developing at low temperatures. Increasing cytoplasmic volume accompanies increased activities of enzymes in the Calvin Cycle and in the sucrose-biosynthesis pathway, *Plant Physiol* 119, 1387-97.
54. **Strand M (1993)**. Photosynthetic activity of Scot pine (*Pinus sylvestris* L.) needles during winter is affected by exposure to SO₂ and NO₂ during summer, *New Phytol* 23, 133-141.
55. **Tingey DT, Fites RC, Wickle C (2006)**. Activity Changes in Selected Enzymes from Soybean Leaves Following Ozone Exposure, *Physiologia Plantarum* 33(4), 316-320.
56. **Tiwari SH (2013)**. Air pollution induced changes in foliar morphology of two shrub species at Indore city, India, *Research Journal of Recent Sciences*, 2, 195-199.
57. **Tripathi AK, Gautam M (2007)**. Biochemical parameters of plants as indicators of air pollution, *Journal of Environmental Biology* 28(1): 127-132.
58. **Varshney SRK, Varshney CK (1985)**. Response of peroxidase to low levels of SO₂. *Environ. Exp. Bot.*, 25, 107-114.
59. **Velikova V, Yordanov I, Edreva A (2000)**. Oxidative stress and some antioxidant systems in acid rain-treated bean plants: protective roles of polyamines, *Plant Sci.*, 151, 59-66.
60. **Wali B, Bushra, Iqbal MM (2004)**. Plant growth, stomatal response, pigments and photosynthesis of *Althea officinalis* as affected by SO₂ stress. *Ind. J. Plant Physiol* 3, 224-233.
61. **Witham FH, Blaydes DF, Devli R (1971)**. *Experiments in plant physiology*. pp 55-56. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
62. **Woo SY, Je SM (2006)**. Photosynthetic rates and antioxidant enzyme activity of *Platanus occidentalis* growing under two levels of air pollution along the streets of Seoul, *Journal of Plant Biology* 49(4), 315-319.
63. **Yasseen BT, Al-Thani RF, Alhadi FA, Abbas RAA (2018)**. Soluble Sugars in Plants Under Stress at the Arabian Gulf Region: Possible Roles of Microorganisms, *J Plant Biochem Physiol*, 6, 4.
64. **Yilmaz MT (2018)**. Effects of Cement Dust on Chlorophyll and Metabolism Products. *Kastamonu Univ., Journal of Forestry Faculty* 18 (3), 279-287., *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 67-74



Orman Suçlarında Toplumsal Algı: Kırıkkale İl Merkezi Örneği

Üstüner BİRBEN^{1*}, Hasan Emre ÜNAL¹, Umut İMAL¹

¹ Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, 18200, ÇANKIRI

Öz

Orman kaynaklarının korunmasında birçok faktör kendi iç dinamikleri ekseninde önemli etkilere sahiptir. Gelir düzeyi, eğitim, kaynağa olan ihtiyaç, toplumsal algı ilk akla gelen faktörlerdendir. Bu faktörler içerisinde orman suçlarında toplumsal algı, bu araştırmanın odak noktasıdır. Orman suçları, insanın orman ile olan karşılıklı etkileşim sürecinde tarihin hemen her döneminde karşılaşılmış, bazen bu suç ölüm cezasının dahi verildiği çok ağır yaptırımlara konu olmuştur. Bu çalışma ile toplumun orman suçlarına olan algısı Kırıkkale il merkezi özelinde incelenmiştir. Çalışma, 400 katılımcı ile yüz yüze anket yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler Basit Uyum Analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda Kırıkkale il merkezinde orman suçlarına yönelik algının yaş, gelir düzeyi ve eğitim özelinde önemli değişkenlikler gösterdiği saptanmıştır. Yaştaki artışa bağlı olarak orman suçlarının önlenmesinde, koruma tedbirlerinin artırılmasından ziyade toplumun bilinçlendirilmesine doğru evrilen bir yönelim olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim düzeyindeki artış ile birlikte cezaların caydırıcılığından ziyade, toplumun bilinçlendirilmesinin daha etkili olduğu, gelir düzeyi arttıkça cezadan çok eğitim ve halkın bilinçlendirilmesinin ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Dolayısı ile ormanların korunmasına ilişkin planlamalarda yaş, eğitim ve gelirin kendi içinde ayrı ayrı değerlendirilerek planlama ve programların yapılması daha etkili sonuçlar ortaya koyacaktır.

Anahtar Kelimeler: Orman, toplum, suç, algı, Kırıkkale.

The perception of society related to forest crimes: The Case of Kırıkkale City Center

Abstract

Many factors have important influence, via their internal dynamics, on the protection of forest resources. In this regard, income level, education, need for resources, and public perception are the most important factors. This study focused on public perception of forest crimes among these factors. Forest crimes are the case in almost every period of the history of human interaction with the forest, which are subject to very heavy sanctions, including death penalty. In this study, the perception of the public against forest crimes was examined in Kırıkkale province. The study was carried out with face to face survey method with 400 participants. The data were evaluated with Chi-square and Simple Conformity Analysis techniques. The results revealed that perception of forest crimes in Kırıkkale Province showed significant variation in age, income level, and education.

The results showed that aging resulted in public awareness to become more effective in protecting forests compared to enforcing other protection measures; increasing education level resulted in society awareness to become more effective forest protecting instrument than punishing of the forest criminals; and also, increasing income level resulted in increased education and public evenness. Therefore, age, education, and income should be considered separately in planning and programming forest protection.

Keywords: Forest, society, crime, perception, Kırıkkale.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Üstüner BİRBEN (Dr. Öğr. Üyesi); Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi,
Orman Mühendisliği Bölümü 18200, Çankırı-Türkiye. Tel: +90 (376) 212 2757,
Fax: +90 (376) 213 6983, E-mail: birben@karatekin.edu.tr
ORCID: 0000-0002-3042-220X

Geliş (Received) :19.03.2019
Kabul (Accepted) :21.05.2019
Basım (Published) :15.08.2019

1. Giriş

Türkiye’deki doğal kaynakların korunması ve gelecek nesillere aktarılması büyük önem taşımaktadır (Terzioğlu vd., 2012). Özellikle de orman kaynakları yadsınamaz bir role sahiptir. Ormanlar başta odun hammaddesi olmak üzere birçok odun dışı orman ürünleri için (reçine, sığla yağ, yaprak, çiçek, av hayvanları, madenler vb. gibi) kaynak niteliğindedir. Ormanlar, toprak koruma, akarsu rejimlerini düzenleme, iklim ve sağlık üzerinde birçok olumlu etkiler yapmakta, iş olanakları yaratmakta, estetik ve turistik değerleri ile önemli sosyal ve kültürel hizmetler görmektedirler. Ormanların yerine getirdiği fonksiyonlarından biri, yöresel/bölgesel koşullara göre daha fazla önem kazanır ve dolayısıyla ormanın ya ürün ya da hizmet açısından değerine göre ön plana çıkar. Aslında her orman bu ve benzeri faydalardan en az birini veya birkaçını birlikte sağlayabilmektedir (Gülen ve Özdönmez, 1987). Türkiye’de ormanlarla ilgili olarak birey, grup, topluluk ve çeşitli kuruluşlar arasında çeşitli uyumsuzlukların olduğu bilinmektedir. Dahası, ormanların korunması noktasında, bu kaynağa bağımlı ve bu kaynak ile ilgili diğer çıkar/menfaat gruplarının talepleri noktasında gelişmiş ülkelerde dahi sorunlarla karşılaşıldığı bir gerçektir (Barlı vd., 2006). Türkiye’de genel olarak orman-toplum ilişkileri kapsamında son yıllara kadar orman-köylü ilişkileri ele alınmıştır (Tolunay ve Korkmaz, 2005; Şen ve Toksoy, 2006; Solmaz, 2007; Alkan ve Toksoy, 2008; Gösterit ve Gürel, 2011; Günşen, 2012; Alkan, 2014; Durkaya vd. 2015). Ancak günümüzde ülke nüfusunun büyük bir çoğunluğunun kentlerde yaşaması ve bu nüfusun orman kaynaklarından olan beklentileri biçim değiştirmiştir (Özdenmez vd., 1999). Ormanlar ve toplum arasındaki ilişkide birçok faktör birbirleri ile etkileşim halindedir. Bazı faktörlerin etki değeri yüksek iken bazılarının daha düşük olabilmektedir. Ancak en temel nitelik, karşılıklı etkileşim halinde olması ve bu etkileşimin sosyal ve ekonomik nitelikli ara değişkenler vasıtası ile gerçekleşmesidir. Örneğin nüfusun büyüklüğü, dağılımı ve artış hızı; toprak ve gelir dağılımı, tüketim seviyesi gibi ekonomik ve sosyal değişkenler üzerinde etkili olmakta, bunlar da orman kaynaklarının kullanımını alan ve verimlilik olarak etkilemektedirler. Nüfus ve tüketim talebi, teknolojinin atıklara önem verip vermemesine, kaynak tüketiminin sürdürülebilir olup olmamasına, ticari istismların oluşmasına yol açmaktadır. Netice olarak, nüfus artışı, orman kaynakları üzerinde talebi etkileyen ve çevrenin bozulmasına yol açan önemli faktörlerden birisidir (Şen ve Toksoy, 2006). Dolayısıyla, sürdürülebilir orman yönetiminde toplumun bu kaynaklara olan algısı önemli bir gösterge niteliğindedir. Kaynak değeri koruyarak, etkili bir koruma/kullanma dengesi ile sağlanacak faydalanma düzeni, gelecek nesillerin de orman kaynaklardan yararlanmasını güvence altına alacaktır. Bu nedenle de toplumun bu konudaki algısı ve farkındalığı, olumsuz yönde kaynağın tamamıyla tüketilmesi veya yok edilmesi sonucunu doğurabileceği gibi olumlu yönde sürdürülebilir kaynak kullanımı ve faydalanma sağlanması açısından da önemli katkıları olabilecektir (Birben vd., 2018). Orman kaynakları yönetiminde karşılaşılan güçlüklerden birisi; genellikle çatışan talep, ihtiyaç ve beklentilerinin, karar verme süreçlerinde dikkate alınması ve dengelenmesi hususudur (Yılmaz, 2006). Çünkü çoğu zaman bu kaynakların kullanımı ile ilgili yeterli bilgilendirme yapılmamakta ve yanlış algılar oluşmaktadır. Bu yanlış algılar sonucu ise kaynakların kullanımı zorlaşmakta ve hatta imkânsız hale gelebilmektedir (Süel vd., 2017). Sivil toplum kuruluşlarının konuya bakış açılarındaki gelişme, sosyo-ekonomik açıdan gelir ve eğitim düzeyindeki iyileşme, hızlı şehirleşme, şehirlielerin doğaya olan ilgi ve ilişkilerindeki artış, orman tahribine yönelik ortaya çıkan tepkiler vb. nedenlerle son yıllarda Türkiye’de ormanlara ilişkin bilgi ve duyarlılıkta olumlu yönde bir gelişme olmuştur (Geray ve Yılmaz, 2006). Artan çevresel baskılar nedeni ile bireylerin, kendi kişisel sorumluluklarının farkında olabilmeleri için çevre eğitimine daha çok önem verilmeye başlandığı da bir gerçektir (Berberoğlu, 2015).

Ormanların korunması sorunu Türkiye’de ormancılık tarihinin en önemli boyutudur. 1870 Orman Nizamnamesinin kabulüne kadar orman suçu diyebileceğimiz bir fiil ve hareket yoktur. Orman sahipleri ormanlarından istedikleri gibi yararlanabiliyorlardı (Talu, 1944). Orman Nizamnamesi ile *ormanların işletilmesi* ve *orman suçlarının cezalandırılması* şeklinde iki ana grupta toplanmaktadır. O tarihten beri özellikle de Cumhuriyet döneminde ormanların korunması amacıyla birçok önlem alınmış, ancak ormanlar istenilen düzeyde korunamamıştır (Gümüş, 2018). Çalışmaya esas olan orman suçu doktrinde çeşitli şekillerde tanımlanmıştır: Talu (1944) orman suçunu “*Orman suçları hususi haklardan ziyade amme haklarını ihlal eden fiillerdir...*” şeklinde tanımlamaktadır. 6831 sayılı Orman Kanununu esas alan Özdönmez (1965) ise orman suçunu “*ormanın varlığını, geleceğini tehdit eden ve düzenli ve devamlı faydalanmayı ihlal eden ve dolayısıyla bu milli serveti tehlikeye sokan bütün fiilleri orman suçu olarak mütalaa etmiş...*” demektedir. Ayanoğlu ve Güneş (2003) orman suçunu “*Ormanlara zarar veren eylemlerden ceza tehdidi altında yasaklananlar orman suçlarını oluşturmaktadır*” şeklinde tanımlamaktadırlar. Güneş (2004) ise orman suçunu “*Orman varlığına zarar veren, zarar tehlikesi doğuran veya geleceğini tehlikeye düşüren, münhasıran ormanları koruma amacıyla ihdas edilen ve bir ceza tehdidi ile yasaklanan her türlü eylemlerdir.*” şeklinde tanımlamaktadır.

Kırsaldan şehirlere göç ile 1990-2010 döneminde işlenen orman suçlarında düzenli bir azalış olduğu bilinmektedir. Öyle ki bu dönemde, işlenen orman suçlarının miktarında %71,1’lik bir azalma (kesme suçunda -

%72,6; nakliye suçunda -%83,6; orman açma suçunda -%68,5; otlatma suçunda -%75,4) yaşanmıştır (Atmış ve Günşen 2012).

Toplumun büyük bir kısmının kentlerde yaşayamaya başlamasıyla, hızlı kentleşmenin doğurduğu bazı sorunlar, kentte yaşayanların orman hakkındaki geleneksel düşüncelerini değiştirmektedir (Atmış, 1999). Dolayısı ile toplumun orman suçları noktasındaki bakış açısı ve algısı, ormanların korunmasında en önemli faktörlerden birisi olmaktadır. Bu çalışma ile elde edilen bilgiler, ormanların ve barındırdığı biyoçeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Toplumun orman suçları noktasında bilgi sahibi olması, bireyleri orman suçlarından alı koyan ve uzak tutan bir etkiye sahiptir (Gençay ve Mercimek, 2018).

Türkiye’de orman suçlarını meydana getiren sebepler yedi ana başlıkta toplanmaktadır. Bunlar: 1- Ekonomik sebepler, 2- Sosyal sebepler, 3- Kültürel sebepler, 4- Hukuki sebepler (Orman mülkiyet rejimindeki düzensizlikler, Orman Kanunundaki aksaklıklar), 5- Teknik sebepler, 6- İdari sebepler (Köylü ihtiyaçlarının karşılanmaması, orman koruma teşkilatının yetersiz oluşu), 7- Psikolojik sebeplerdir (Özdönmez, 1966). Türkiye’de sosyal zorunluklar ve siyasal olaylar nedeni ile geçmiş dönemlerde orman suçlarına yönelik genel ya da özel nitelikte birçok af kanunu: 391 sayılı Affi Umumi Kanunu, 1441 sayılı Kabahatlerin Affi ve Bazı Cürümlerin Takibat ve Cezalarının Tecili Hakkında Kanun, 2330 sayılı Cumhuriyetin 10 uncu Yıl Dönümü Münasebetiyle Neşrolunan Af Kanunu, 5677 sayılı Bazı Suç ve Cezaların Affi Hakkında Kanun, 6385 sayılı Bazı Orman Suçlarının Affına ve Bazı Suçlardan Mütevellit Tazminatın Terkinine Dair Kanun, 6831 Orman Kanunu ve 7132 sayılı Bazı Orman Suçlarının Affını ve Bunlardan Mütevellit İdare Şahsi Haklarının Sükutuna Dair Kanun. Bu kanunların bir kısmı münhasıran orman suçları veya diğer suçlarla birlikte orman suçlarına ilişkin iken, bir kısmı ise orman suçları dışında kalan diğer bazı suçlara ilişkindir (Özdönmez, 1973).

Orman suçları Türkiye’de başta 6831 sayılı Orman Kanunu olmak üzere, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu, 4533 sayılı Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı Kanunu, 2960 sayılı Boğaziçi Kanunu ve 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu’nda da düzenlenmiştir (Elvan, 2005). Özel bir kanun olan Orman Kanunu içerisinde barındırdığı ceza hükümleri dolayısı ile Türk Ceza Kanunu sistemi ile de bağlantılıdır. Böylece, Ceza Hukuku sisteminde meydana gelen doğrudan ve dolaylı değişikliklerden de etkilenmektedir (Elvan 2009). Türkiye’de anayasal ve yasal düzenlemelerle orman varlığının korunmasına yönelik kapsamlı kurallar kabul edilmiş olmakla birlikte, orman tahripleri sürmektedir (Ayaz ve Çakır, 2015). Yürürlükteki mevzuata göre orman suçlarına ilişkin en ayrıntılı bilgi 01.01.2012 tarihinden beri uygulanan 293 sayılı Ormanların Kanun Dışı Müdahalelerden Korunması Esasları tebliğidir. Bu tebliğde orman suçları: 1-Dikiliden ağaç kesilmesi (Kesme) Suçu, 2- Fidan ekim sahasını bozma suçu, 3- Nakil (Taşıma) suçları, 4- Kullanma (Sarf) suçları, 5- Zati ve müşterek ihtiyaçlar ile ilgili suçlar, 6-Açma suçları, 7- İşgal ve faydalanma suçu, 8-Avlanma suçu, 9-Orman yangını suçları, 10- İzinsiz maden ocağı açma suçları, 12- İzinsiz tesis kurma suçları şeklinde sıralanmıştır. Tebliğde ayrıca otlatma ve avlanma kabahatine yer verilmiştir. Ormanlardan izinsiz otlatma 2008 tarih ve 5728 Sayılı Kanun ile suç olmaktan çıkarılmış, ceza kanunlarında ve ceza hükümleri taşıyan özel kanunların yeni Kabahatler Kanunu sistemine uyumlu hale getirilmesi neticesinde bir kabahat türü olmuştur (Elvan, 2010). Orman suçları, önlenmesi, takibi ve suçlularla mücadele halen ormancılık faaliyetlerinin önemli bir boyutunu oluşturmaktadır (Yıldız ve Atmış, 2015) ve güncelliğini koruyan bir sorun olarak, karşımızda durmaktadır (Şen ve Ünal, 2003).

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Araştırma; literatür taraması, alan çalışması ve değerlendirme olmak üzere üç aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Alan çalışması ise Kırıkkale ili kent merkezinde yaşayan nüfus istatistiksel olarak bu çalışmanın ana kütesini oluşturmuştur. Araştırmada % 95 güven düzeyi ve %5 hata kabul oranı ile (Orhunbilge, 2000, Daşdemir, 2016):

$$n = \frac{Z^2 x N x p x q}{N x D^2 + Z^2 x p x q}$$

Burada;

n= Örnek büyüklüğü,

Z= Güven katsayısı (%95’lik güven düzeyi için Z=1,96),

N= Ana kütle büyüklüğü,

p=Ölçülmek istenilen özelliğin ana kütlede bulunma olasılığı (0,5),

q = Ölçülmek istenilen özelliğin ana kütlede bulunmama olasılığını (0,5),
 D = Kabul edilen örnekleme hatasını (0,05) göstermektedir.

P ve Q araştırma öncesi konuyla ilgili herhangi bir fikir ileri sürülemediği durumlarda %50-%50 olarak alınarak, en yüksek düzeyde bir örnek büyüklüğü elde edilmektedir. Araştırma öncesinde herhangi bir tahminde bulunulamadığı için p ve q oranları 0,50-0,50 olarak alınmıştır (Yavuz, 2000). Kırıkkale ili kent merkezi TÜİK (2017) verilerine göre; ana kütle (N) 190.486 kişi olarak belirlenmiştir. Buna göre örneklem hacmi 383 kişi olarak hesaplanmıştır. Eksik veya hatalı kodlanabilecek anket olasılığı dikkate alınarak 400 kişi ile anket yapılmasına karar verilmiştir. Anketler yüz yüze ve rasgele örnekleme yönetimi ile 2018 yılının ağustos, eylül, ekim ve kasım aylarında uygulanmıştır. Kentin farklı noktalarında haneler ziyaret edilerek, gerekli açıklamalar yapılarak anketler bırakılmış ve kısa süre sonra geri toplanmıştır. Temsil düzeyini artırmak adına kentin çeşitli yerlerinde, rastgele seçilmiş parklarda, kahvehanelerde, iş yerlerinde, dolmuş ve otobüs duraklarında da anketler gerçekleştirilmiştir.

2.2. Metod

Anket formları oluşturulan veri tabanı ile SPSS paket programında belirlenen değişkenler arasındaki ilişkiler Basit Uyum Analizi (BUA) ile değerlendirilmiştir. Değişken kategorileri arasındaki ilişkilerin (uyumun) grafiksel olarak incelenip gösterildiği BUA ile (Özdamar, 2010) anketlerden elde edilen verilerden eğitim durumu kategorileri ile orman suçlarındaki farkındalık düzeyi arasındaki uyum belirlenmiştir. Bu iki değişken seçiminde, eğitimin düzeyinin bir konu hakkında algı/görüş ve farkındalık oluşturmada oynadığı önem rol dikkate alınmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmaya esas olan 400 katılımcıya ait demografik değişkenlere ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 1 verilmiştir.

Tablo 1. Demografik değişkenlere ait frekans ve yüzde değerleri.

Demografik değişkenler		Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	189	47,2
	Erkek	211	52,8
Yaş	16-25	99	24,8
	26-35	69	17,2
	36-45	133	33,2
	46-55	58	14,5
	56 ve üstü	41	10,2
Aylık Gelir	<1000 TL	32	8
	1001-2000 TL	105	26,2
	2001-3000 TL	155	38,8
	3001-4000 TL	90	22,5
	4001 TL ve üstü	18	4,5
Eğitim durumu	Okuryazar değil	13	3,2
	Sadece okuryazar	18	4,5
	İlkokul	55	13,8
	Ortaokul	60	15
	Lise	166	41,5
	Ön lisans	33	8,2
	Lisans	45	11,2
Lisansüstü	10	2,5	

3.1. Bireylerin Yaş Düzeyinin Orman Korumadaki Önlem Tercihlerine Etkisi

“Ormanların Korunmasında En Etkili Yol” yaklaşımına ilişkin oluşturulan ölçütler için deneklerin görüşlerinin yaş gruplarına göre dağılımı tablo1’de verilmektedir. Tablo 2’ e göre, yasal düzenlemelerin varlığının ve halkın

bilinçlendirilmesinin en etkili yol olduğunu belirtenlerde en yaygın yaş aralığı 36-45 grubudur. Bu yaş grubunu 16-25 ve 26-35 yaş grubu takip etmektedir. Cezaların caydırıcılığının ormanların korunmasında en etkili yol olduğunu söyleyen bireylerde öne çıkan yaş grupları 16-25 ve 36-45 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Yaş aralığı ile ormanların korunmasında etkili yolun tercihi arasındaki çapraz tablo.

Ormanların korunmasındaki en etkili yol	Yaş aralığı				
	16-25	26-35	36-45	46-55	56 ve üstü
Yasal düzenlemelerin varlığı	33	35	42	18	18
Cezaların caydırıcılığı	29	10	26	16	12
Halkın bilinçlendirilmesi	25	16	52	9	2
Halkın gelir düzeyinin artırılarak ormana olan ihtiyacın azaltılması	5	3	6	8	3
Daha fazla orman koruma memuru istihdam etmek	3	4	3	3	1
Denetimlerin artırılması	4	1	4	4	5

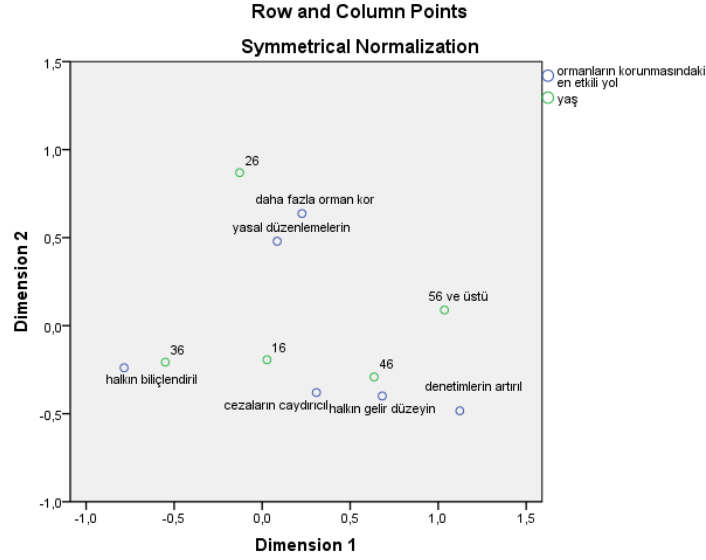
Yaş ile ormanların korunmasındaki en etkili yol ilişkisine ait uyum analizi özetinin verildiği Tablo 3'e göre, Boyut 1'e ait tekil değeri ve eylemsizlik değeri Boyut 2'ye göre daha yüksek çıkmıştır. İki boyuta ait eylemsizlik oranlarına da bakıldığında Boyut 1 eylemsizliğin %62,4'ünü açıklarken, Boyut 2 ise %23,5'ini belirlemektedir. Bu sonuçlara göre, uyum analizi grafiği Boyut 1'e göre yorumlanacaktır. Tablo 3 incelendiğinde eylemsizlik değerinin sıfırdan farklı olup olmadığına yönelik olarak yürütülen Ki-kare testi sonucunda toplam eylemsizliğin sıfırdan farklı olduğu görülmektedir ($\chi^2=47,464$; $p<0,05$). Buna göre, satır ve sütun değişkenlerinin birbiriyle ilişkili olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 3. Basit uyum analizi özeti (Yaş*Orman korunmasında en etkili yol).

Boyut	Tekil değer	Eylemsizlik	χ^2	Anlamlılık	Eylemsizlik oranı	
					Hesaplanan	Kümülatif
1	0,272	0,074			0,624	0,624
2	0,167	0,028			0,235	0,859
3	0,109	0,012			0,100	0,959
4	0,069	0,005			0,041	1,000
Toplam		0,119	47,464	0,003 ^a	1,000	1,000

Değişkenliğin açıklandığı boyutlar: 1,2,3,4; a: serbestlik derecesi

Şekil 1'e göre Boyut 1 açısından bakıldığında daha fazla orman koruma memuru istihdam etmek ve yasal düzenlemelerin varlığı seçeneklerinin 26-35 yaş grubuyla yakınlık gösterdiği söylenebilir. Halkın bilinçlendirilmesini en etkili yol olarak görenlerin 26-35 ve 36-45 yaş grupları olduğu görülmektedir. Ayrıca 16-25 yaş grubunun cezaların caydırıcılığı seçeneğine yaklaşıırken, 46-55 yaş grubunun ise cezaların caydırıcılığı, halkın gelir düzeyinin artırılması ve denetimlerin artırılması seçeneklerinin üçüne de yakınlık göstermektedir. Pak ve Berber (2011) çevre bilinci ve algı düzeyi noktasında yaş grupları arasında önemli bir fark tespit etmemiş olmalarına karşın, bu çalışmada yaş grupları arasında önemli algı ve görüş farklılıkları tespit edilmiştir.



Şekil 1. Yaş ile ormanların korunmasında en etkili yol arasındaki görsel ilişki

3.2. Bireylerin Eğitim Düzeyinin Orman Korumadaki Önlem Tercihlerine Etkisi

Tablo 4’de eğitim durumuyla ormanların korunmasında tercih edilen en etkili önlemler arasındaki ilişkiler görülmektedir. Buna göre, ormanların korunmasında en etkili yolun yasal düzenlemelerin varlığı olduğu ve bu yolu tercih edenlerin ilk ve orta öğretimli ile ön lisans ve lisans eğitimi olduğu görülmektedir. Tablo 4’de göre, ormanların korunmasında en etkili diğer unsurların ise cezaların caydırıcılığı ve halkın bilinçlendirilmesi olduğu ve bunlarında yine ilk ve orta öğretimli ile ön lisans ve lisans eğitimi bireylerin tercihleri olduğu görülmektedir. Lisansüstü eğitimi bireylerin tercihlerinin yasal düzenlemeden cezaların caydırıcılığı ve halkın bilinçlendirilmesine doğru kaydığı görülmektedir.

Tablo 4. Eğitim durumuyla ormanların korunmasında etkili yolun tercihi arasındaki çapraz tablo.

Ormanların korunmasındaki en etkili yol	Eğitim durumu							
	Okur-yazar değil	Sadece okuryazar	İlkokul	Ortaokul	Lise	Ön lisans	Lisans	Lisansüstü
Yasal düzenlemelerin varlığı	6	7	25	17	53	13	24	1
Cezaların caydırıcılığı	2	5	15	15	42	6	5	3
Halkın bilinçlendirilmesi	1	2	7	15	56	8	12	3
Halkın gelir düzeyinin artırılarak ormana olan ihtiyacın azaltılması	1	3	5	4	7	2	1	2
Daha fazla orman koruma memuru istihdam etmek	1	0	2	3	2	4	2	0
Denetimlerin artırılması	2	1	1	6	6	0	1	1

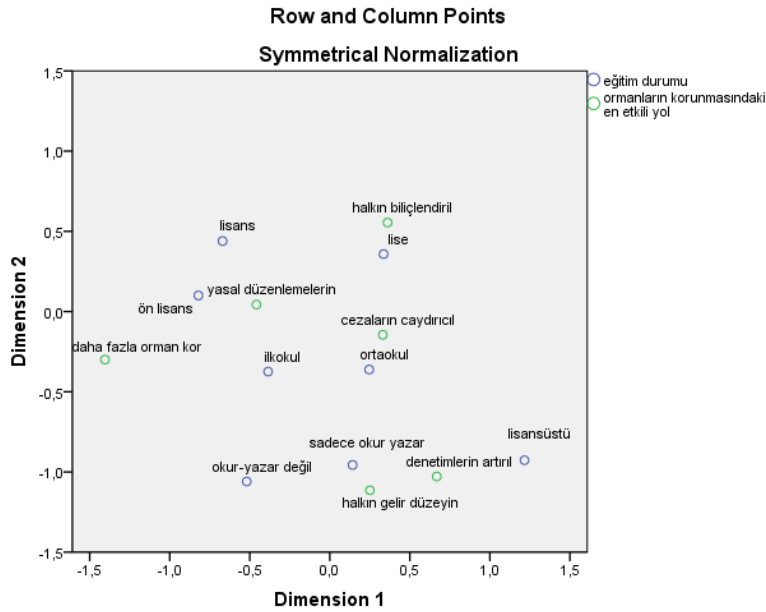
Basit uyum analizi özetinin sunulduğu Tablo 5’e göre ise her bir boyutun ne kadar önemli olduğuyla ilgili bilgi veren eylemsizlik oranı sonuçlarına bakıldığında birinci ve ikinci boyutun eylemsizlik değeri oranı birbirine yakınlık göstermektedir. Birinci boyutun eylemsizliğin %36,9’unu açıklarken ikinci boyutun eylemsizliği açıklama oranı %32,2’dir. İki boyutun da çapraz tablo kategorileri arasındaki ilişkileri açıklamakta yetersiz olduğu söylenebilir. Tablo 5’den görüleceği gibi Ki-kare değeri anlamlı bulunmamıştır ($\chi^2=56,852$; $p>0,05$).

Yani, tablodaki satır ve sütunlar arasında bir ilişki söz konusu değildir. Bu sonuçlara göre, Şekil 2 açıklanırken hem birinci boyut hem ikinci boyut göz önüne alınacaktır.

Tablo 5. Basit uyum analizi özeti (Eğitim*Orman korunmasında en etkili yol).

Boyut	Tekil değeri	Eylemsizlik	χ^2	Anlamlılık	Eylemsizlik oranı	
					Hesaplanan	Kümülatif
1	0,229	0,052			0,369	0,369
2	0,214	0,046			0,322	0,691
3	0,158	0,025			0,175	0,866
4	0,122	0,015			0,104	0,970
5	0,065	0,004			0,030	1,000
Toplam		0,142	56,852	0,063 ^a	1,00	1,00

Değişkenliğin açıklandığı boyutlar: 1,2,3,4; a: serbestlik derecesi



Şekil 2. Eğitim ile ormanların korunmasında en etkili yol arasındaki görsel ilişki.

Şekil 2'de Boyut 1 üzerindeki 0,0 noktası orijin kabul edilmektedir. Buna göre, eğitim durumuyla ormanların korunmasındaki en etkili yol açısından bakıldığında, halkın bilinçlendirilmesi, cezaların caydırıcılığı, halkın gelir düzeyinin artırılması ve denetimlerin artırılması yollarının orijinin pozitif tarafında yer aldığı görülmektedir. Bu kategorilerin boyut 1 üzerinde düşey izdüşümlerine bakıldığında da, halkın bilinçlendirilmesi, cezaların caydırıcılığı ve halkın gelir düzeyinin artırılmasının birbirine yakın değerler aldığı tespit edilmiştir. Yasal düzenlemelerin varlığı ve daha fazla orman koruma memuru istihdam etme kategorileri ise orijinin negatif tarafında yer almaktadır. Eğitim durumu kategorilerinin konumlarına bakıldığında ise, halkın bilinçlendirme yolunu belirtenlerin genel olarak lise mezunu olduğu, cezaların caydırıcılığında ortaokul mezunu olanların tercihi olduğu görülmektedir. Diğer taraftan ilkokul, ön lisans ve lisans mezunlarının en etkili yol olarak yasal düzenlemelerin varlığına yakın oldukları görülmektedir. 2. Boyut, Boyut 1 ile birlikte ele alındığında ön lisans mezunlarında ilkokul mezunları ile okuryazar olmayanlara göre ormanların korunmasında daha fazla orman koruma memuru istihdam edilmesi seçeneğinin etkili olduğunun belirlenmesi sağlanmaktadır. Ayrıca halkın bilinçlendirilmesinde lise mezunlarının, halkın bilinçlendirilmesi, ön lisans mezunlarının yasal düzenlemelerin varlığı ve lisansüstü mezuniyeti olanların ise denetimlerin artırılması seçeneklerine sahip oldukları net bir şekilde belirlenmektedir.

Pak ve Berber (2011) ve Birben vd. (2018) ormanlara yönelik bilinç düzeyinin eğitim düzeyi ile değişim gösterdiği yönündeki istatistik bulgularına karşın, yapılan bu çalışmada eğitim düzeyindeki artış ile birlikte

toplumdaki algı ve görüşler arasında istatistiki olarak bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

3.3. Bireylerin Gelir Düzeyinin Orman Korumadaki Önlem Tercihlerine Etkisi

Gelir ile ormanların korunmasında en etkili yolların verildiği çapraz tabloya göre, çok düşük gelir düzeyindeki (<1000 TL) bireylerin ormanların korunmasındaki en etkili seçeneklerinin yasal düzenlemelerin varlığı ve halkın bilinçlendirilmesi olduğu, buna karşılık gelir düzeyi bakımından nispeten düşük ve orta düzeyde olanların (1001-2000 TL ve 2001-3000 TL) ormanların korunmasında en etkili gördükleri seçeneğin yasal düzenlemelerin varlığı ve cezaların caydırıcılığı olduğu görülmektedir. Yüksek gelirli bireylerin (3001-4000 TL ve 4001 TL üstü) tercihlerinin yasal düzenlemelerin varlığı, cezaların caydırıcılığı ve halkın bilinçlendirilmesi olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 6. Gelir durumuyla ormanların korunmasında etkili yolun tercihi arasındaki çapraz tablo.

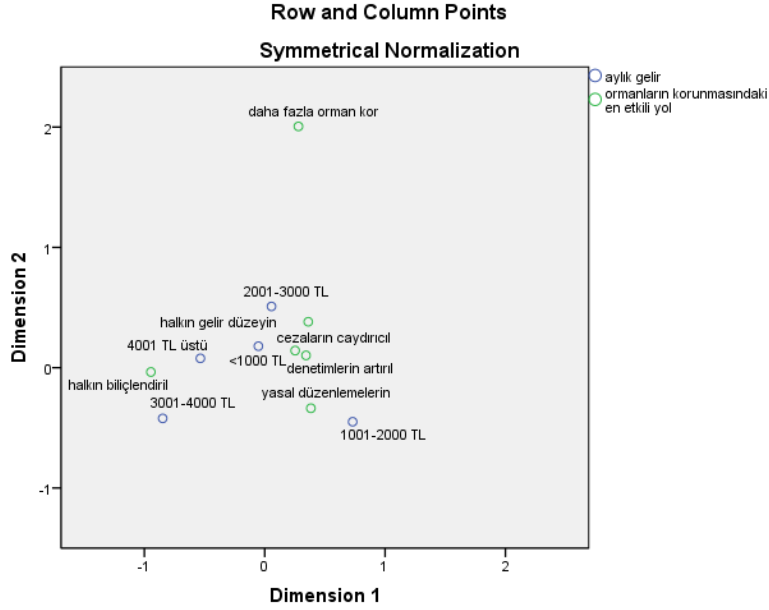
Ormanların korunmasındaki en etkili yol	Aylık gelir				
	<1000 TL	1001-2000 TL	2001-3000 TL	3001-4000 TL	4001 TL üstü
Yasal düzenlemelerin varlığı	13	55	47	27	3
Cezaların caydırıcılığı	4	29	42	16	4
Halkın bilinçlendirilmesi	9	9	37	42	7
Halkın gelir düzeyinin artırılması	3	7	10	2	2
Daha fazla orman koruma memuru istihdam etmek	2	1	11	0	0
Denetimlerin artırılması	1	6	7	2	2

Tablo 7’de verilen uyum analizi özetinden anlaşılacağı üzere tablodaki ilişkileri en iyi açıklayacak boyutun birinci boyut olduğu (toplam eylemsizliğin %62,8’ini açıklamaktadır) anlaşılmaktadır. İkinci boyutta kısmen açıklayıcı bir özelliğe sahiptir (%24,1). Yine tabloya göre Ki-kare değerinin de anlamlı olduğu görülmektedir ($\chi^2=63,987$; $p<0,05$). Buna göre, satır ve sütun değişkenleri birbirlerinden bağımsız değişimlerdir. Yani satır sütun değişkenleri arasında bir ilişki söz konusudur.

Tablo 7. Basit uyum analizi özeti (Gelir*Orman korunmasında en etkili yol).

Boyut	Tekil değer	Eylemsizlik	χ^2	Anlamlılık	Eylemsizlik oranı	
					Hesaplanan	Hesaplanan
1	0,317	0,100			0,628	0,628
2	0,196	0,039			0,241	0,869
3	0,114	0,013			0,081	0,950
4	0,089	0,008			0,050	1,000
Total		0,160	63,987	0,000 ^a	1,000	1,000

Değişkenliğin açıklandığı boyutlar: 1,2,3,4; a: serbestlik derecesi



Şekil 3. Gelir ile ormanların korunmasında en etkili yol arasındaki görsel ilişki.

Şekil 3 açıklanırken Boyut 1 ve Boyut 2 içinde değerlendirme yapılabilecektir. Buna göre, yüksek gelirli olarak nitelendirilen 3.001-4.000 TL ve 4.001 ve üstü gelir grubunda olan katılımcıların ormanların korunmasında en etkili yol olarak gördüğü seçenek halkın bilinçlendirilmesidir. Halkın gelir düzeyinin artırılması 2.001-3.000 TL ve 4.001 TL grubuna daha yakınlık göstermektedir. Geliri 1.000 TL altında olan katılımcıların tercihlerinde cezaların caydırıcılığı ve denetimlerin artırılmasının tercih edildiği söylenebilir. Geliri 1.001-2.000 TL olan katılımcıların tercihlerinde ise yasal düzenlemelerin varlığının en etkili yol olduğu gözlemlenmektedir. Bu sonuç, Gürbüz ve vd. (2011)'nin gelirin çevre algısı üzerine bir etkisi olmadığı yönündeki tespitleri ile tutarlılık göstermemektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Yaş gruplarının, ormanların korunmasında benimsediği yöntemler değerlendirildiğinde, yaşta büyüme ile birlikte düşünce ve sorunun çözümüne ilişkin düşünce kalıplarının da değiştiği tespit edilmiştir. Buna göre en genç yaş grubunun (16-25) ceza caydırıcılığını dikkate aldığı, 26-35 yaş grubunun ise cezalardan çok fiziki tedbirlerin ve yasal düzenlemelerin varlığının ormanların korunmasında daha etkili olduğu, 36-45 yaş grubunda ise toplumun bilinçlendirilmesinin sorunun çözümünde daha etkili olacağı düşüncesine sahip olduğu ve son olarak 46-55 yaş grubunun ise halkın gelir seviyesinin artırılmasının sorunlara çözüm olacağı kanısının hâkim olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada, her bir yaş grubunun soruna farklı açılardan baktığı ve yaş grupları arasında orman suçlarına yönelik çözümlerin homojenlik göstermediği ortaya çıkmaktadır. Böylece, orman suçlarının önlenmesinde yaş grupları dikkate alınarak planlama ve koruma önlemlerinin geliştirilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu durum, yaş gruplarındaki algı düzeyi farklılıklarının dikkate alınmasını gerektireceğinden, halkla ilişkiler ve toplumsal bilincin artırılması konu başlıkları ilgili kurumların strateji ve planlarında yer almalıdır. Bu süreç tek bir kurumun sorumluluğunda değil konu paydaşı diğer kurumlarla (İçişleri Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı vb.) koordineli bir şekilde yürütülmeli ve ilgili kurumların kurumsal deneyim ve başarılarından da yararlanılmalıdır.

Gelir düzeyi dikkate alındığında düşük, orta ve yüksek gelir düzeyine sahip bireylerin ormanların korunması ve önlemler noktasındaki algıların benzer olmadığı tespit edilmiştir. Gelir düzeyi düşük bireyler açısından caydırıcı cezalar daha etkili bir çözüm olarak gözükmektedir, orta düzey gelire sahip bireyler yasal düzenlemelerin varlığını yeterli bir koruma önlemi olarak görmektedirler. Gelir düzeyi yüksek bireyler ise eğitim yoluyla halkın bilinçlendirilmesinin ormanların korunması noktasında en etkili yol olduğu kanısındadırlar. Yapılan bu çalışma ile gelir düzeyindeki farklılıkların orman suçlarındaki algı düzeyini değiştirdiği tespit edilmiştir. Bu durum, yürürlükteki 1982 Anayasasının "sosyal devlet ilkesi" ile uyumlu olacak şekilde toplum refahını/gelir düzeyini artırıcı tedbirlerin alınmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Ormanların korunması noktası esas alındığında, farkındalık düzeyinin geliştirilmesinde en önemli uygulama ilköğretim düzeyinden başlayarak orman algısı ve bilincinin gelecek kuşaklara aşılması olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK 2209/A [1919B011800537] proje desteğiyle tamamlanmış olup, yazarlar TÜBİTAK'a teşekkürü bir borç bilirlirler.

Kaynaklar

1. **Alkan S, Toksoy, D (2008)**. Orman köylerinde sosyo-ekonomik yapı: Trabzon ili örneği. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 8(1):37-46.
2. **Alkan S (2014)**. Kırsal Nüfusun Değişiminin, Ormanlar ve Ormancılık Üzerine Etkileri (Trabzon İli Örneği). Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 14(1): 69-78.
3. **Atmış E (1999)**. Orman Toplum İlişkilerine Farklı Bir Bakış: Kentlinin Ormana Yaklaşımı (Bartın Örneği), Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 1(2), 56-68.
4. **Atmış E, Günşen B (2012)**. Kentleşmenin Türkiye Ormancılığının Dönüşümüne Etkisi (1990-2010 Dönemi), III. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi Bildiriler Kitabı, 18-20 Ekim 2012. Sarıyer-İstanbul, s:108-121.
5. **Ayaz H, Çakır A (2015)**. Orman Varlığı Aleyhine Mevzuat Değişiklikleri, IV. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi Bildiriler Kitabı, 15-17 Ekim 2015, Trabzon, s: 115-125.
6. **Barlı Ö, Türker MF, Başkent, E (2006)**. Türk Orman Köylüsünün Rekreasyon Amaçlı Yararlanıcılarla Olan Çatışması, Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi Bildiriler Kitabı, 26-28 Mayıs 2006. Ilgaz-Çankırı, s:150-156.
7. **Birben Ü, Ünal HE, Karaca A (2018)**. Orman kaynaklarına ilişkin toplumsal algının incelenmesi (Çankırı kent merkezi örneği). Turkish Journal of Forestry, 19(1): 76- 82. DOI: 10.18182/tjf.394139.,
8. **Daşdemir İ (2016)**. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Nobel Akademik Yayıncılık ve Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Yayın No: 1536, ISBN 978-605-320-442-8, 210 s., Ankara.
9. **Durkaya A, Durkaya B, Kaptan S (2015)**. Orman Köylülerinin Sosyo-Ekonomik Ve Kültürel Durumları İle Orman Köylüsü-Orman İdaresi Çatışmalarının Yöresel Olarak Değişimi, IV. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi Bildiriler Kitabı, 15-17 Ekim 2015, Trabzon, s: 223-242.
10. **Elvan OD (2005)**. Ağaç Kesme Suçunun Orman Kanunu Açısından İncelenmesi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, 55(1): 237-260.
11. **Elvan OD (2009)**. 5728 Sayılı Kanun İle 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun Ceza Hükümlerinde Yapılan Değişikliklerin Değerlendirilmesi, II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi Bildiriler Kitabı, 19-21 Şubat 2009. Isparta, s:237-248.
12. **Elvan OD (2010)**. Ormanlarda Otlatma Kabahatinin Hukuki Açısından İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A(2): 37-58.
13. **Gençay G, Mercimek A (2018)**. The Viewpoint of Society to Forest Crimes and Punishment (Case of Küre Forestry Enterprise Directorate), ICELIS 201826-29 April 2018, Kastamonu/ Turkey Abstract Book, p130, ISBN: 978-605-4697-15-1
14. **Geray U, Yılmaz E (2006)**. Orman Kaynaklarına İlişkin İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi, Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi Bildiriler Kitabı, 26-28 Mayıs 2006. Ilgaz-Çankırı, s:207-213.
15. **Gösterit A, Gürel F (2011)**. Orman-Arıcılık İlişkisi ve Arıcılığın Orman Köylüleri ve Kırsal Kesimin Kalkınmasındaki Önemi. Orman ve Av Dergisi, 2:26-29.
16. **Gülen İ, Özdönmez M (1987)**. Ormancılık Yönetim Bilgisi. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3442, Orman Fakültesi Yayın No: 385, 255s., İstanbul.
17. **Güneş Y (2004)**. Orman Suçlarının Ceza Hukuku Açısından İncelenmesi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, 54(1), 145-164.
18. **Günşen HB (2012)**. Orman Köylerinde İç Göçleri Etkiyen Faktörler (Bartın Kastamonu Örneği). Doktora tezi (Yayınlanmamış). Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 187s.
19. **Gürbüz H, Kışoğlu M, Alaş A, Sülün A (2011)**. Biyoloji Öğretmeni Adaylarının Çevre Okuryazarlıklarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi, e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 2 (1):1-14.
20. **Gümüş C (2018)**. Türk Orman Devrimi, Türkiye Ormancılar Derneği, TOD Yayın No: 43, ISBN: 978-605-68977-0-2, 306s., Ankara.
21. **Okur-Berberoğlu E (2015)**. Ekopedagoji Temelli Sınıfdışı Çevre Eğitiminin Çevre Farkındalığı Üzerinde Etkisi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi 12-1(23): 67-81.
22. **Orhunbilge AN (2000)**. Örnekleme Yöntemleri ve Hipotez Testleri (Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş İkinci Baskı). ISBN 9789758345045, Avcıol Basım ve Yayın, 420 s, İstanbul.

23. **Özdamar K (2010)**. Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi-2, Kaan Kitabevi, 681s., Eskişehir.
24. **Özdönmez M, Akesen A, Ekizoğlu A (1999)**. Halkla İlişkiler, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4225, İstanbul.
25. **Özdönmez M (1965)**. Türkiye’de Orman Suçları Nevileri, Sebepleri ve Önlenmesi Çareleri Üzerine Araştırmalar, Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Sıra: 422, Seri: 21, 156s., İstanbul.
26. **Özdönmez M (1966)**. Türkiye’de Orman Suçları, Nevileri Sebepleri ve Önlenmesi Çareleri Üzerinde Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, 13(2), 70-111.
27. **Özdönmez M (1973)**. Orman Suçları İle İlgili Af Kanunları ve Sonuçları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: B, 23(2), 48-61.
28. **Pak M, Berber H (2011)**. Orman Kaynaklarının İşlevlerine İlişkin Toplumsal Bilinç Düzeyinin İncelenmesi: Eskişehir İli Örneği, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi (2011) 12 (2):161-171
29. **Solmaz E (2007)**. Orman Köylülerinin Kalkınmasına Yönelik Uygulanan Politikaların Yoksulluk Düzeyi ve Orman Kaynaklarının Kullanımına Etkisi Muğla Örneği. Doktora Tezi, Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Muğla, 257 s.
30. **Süel H, Ünal Y, Özdemir S, Negiz GM, Yıldırım Y (2017)**. Doğal Kaynakların Kullanımına İlişkin Toplum Algısı, Uluslararası Politik, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, s326-327. Ankara.
31. **Şen G, Toksoy D (2006)**. Türkiye’de nüfus orman ilişkisi. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi Bildiriler Kitabı, 26-28 Mayıs 2006. Ilgaz-Çankırı, s:108-117.
32. **Şen G, Ünal S (2003)**. Orman Suçlarının Nedenleri Üzerine Bir Araştırma (Karadere Orman İşletme Müdürlüğü Örneği), Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, (1-2), 41-51.
33. **Talu O (1944)**. Orman Hükümleri, 246 s, A.R. İncelemdaroğlu Matbaası, Zonguldak.
34. **Terzioğlu S, Bilgili E, Karaköse M (2012)**. Türkiye Ormanları (Forets Of Turkey), Orman Genel Müdürlüğü, Orman Genel Müdürlüğü Dış ilişkiler, Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı, ISBN: 978-605-393-044-0, Ankara.
35. **Tolunay A, Korkmaz M (2005)**. Orman Köylülerinin Orman Kaynaklarından Yararlanma Haklarının Tarihsel Gelişimi, I. Çevre ve Ormancılık Şurası, 22-24 Mart 2005, s.1559-1566, Antalya.
36. **Yavuz H (2000)**. Parametrik Olmayan İstatistiksel Yöntemler, 464 s, Trabzon.
37. **Yıldız D, Atmış E (2015)**. Yenice Orman İşletme Müdürlüğü’nde Azalmakta Olan Orman Suçlarının Analizi, IV. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi Bildiriler Kitabı, 15-17 Ekim 2015, Trabzon, s: 150-161.
38. **Yılmaz E (2006)**. Orman Kaynakları Planlaması ve Yönetiminde Katılımcı Yaklaşımlar, Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi Bildiriler Kitabı, 26-28 Mayıs 2006. Ilgaz-Çankırı, s:197-201.



Yarı Kurak Ağaçlandırma Alanlarında Çölleşme Eğiliminin Değerlendirilmesi: ÇAKÜ Orman Fakültesi, Prof. Dr. Abdülreşit BROHİ Araştırma ve Uygulama Ormanı Örneği

Ebru GÜL^{1*}, Melda DÖLARSLAN², Kübra ULUĞ³

^{1*} Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18100, ÇANKIRI

² Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 18100, ÇANKIRI

³ Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 18100, ÇANKIRI

Öz

Son yıllarda, özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda iklim değişikliği ve insan etkisi sonucunda meydana gelen arazi bozulmaları ve bitki örtüsündeki azalmalar, küresel ölçekte önemli bir çevre sorunu haline gelen çölleşme ile mücadeleyi zorunlu hale getirmiştir. Bu çalışma, Çankırı il merkezine yaklaşık 5 km uzaklıkta, yarı-kurak özelliğe sahip Çankırı Karatekin Üniversitesi (ÇAKÜ) Orman Fakültesi Prof. Dr. Abdülreşit BROHİ Araştırma ve Uygulama Ormanı'nın da yapılan ağaçlandırma çalışmaları ve alanın çölleşme eğiliminin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çölleşme riski (ÇR) ve çevresel duyarlı alan (ÇDA) hassaslık indeksinin hesaplanmasında Akdeniz ülkeleri için geliştirilmiş olan Desertification Indicator System for Mediterranean Europe (DIS4ME) kullanılmıştır. Çalışma alanı yaklaşık 9,4 ha olup, alanda yapılan ağaçlandırma çalışmalarının yılı (1998-2004; 2009-2015 yılları arasında yapılan ağaçlandırma) dikkate alınarak belirlenmiş olan 30 noktada toprak örnekleme yapılmış ve her bir örnekleme noktasında çölleşme etüt formu doldurulmuştur. DIS4ME sistemi kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda; ÇR en düşük 1,69 ile düşük risk ve en yüksek 5,25 ile orta risk sınıfında değerler alırken, ÇDA tipi değerleri 1,35-1,52 arasında değişen değerler almıştır. Çalışma alanı genelinde ÇR düşük ve orta özellik göstermiş olsa da ÇDA tipi ile birlikte değerlendirildiğinde çalışma alanı kritik ve kırılgan hassaslık sınıfındadır. Bu nedenle özellikle orta risk sınıfı ve kritik hassaslık seviyesinde olan sürdürülebilir arazi kullanımının sağlanması ve çölleşme ile mücadelede büyük önem taşıyan ağaçlandırma çalışmalarının başarısının artırılması için gerekli koruma önlemlerinin alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çankırı, çölleşme, DIS4ME, ağaçlandırma, yarı kurak.

Evaluation of Desertification Tendency in Semi-Arid Afforestation Areas: A sample ÇAKÜ Faculty of Forestry, Prof. Dr. Abdülreşit BROHİ Research and Application Forest

Abstract

In recent years, especially in arid and semi-arid areas, the degradation of land caused by climate change and human impact and the reduction of vegetation have made combating desertification, which has become an important environmental problem on a global scale. This study was carried out in order to determine the afforestation studies and the desertification tendency of Cankiri Karatekin University (ÇAKÜ) Faculty of Forestry. Dr. Abdülreşit BROHİ Research and Implementation Forest, is about 5 km from Cankiri city center and has semi-arid characteristics. Desertification Indicator System for Mediterranean Europe (DIS4ME) which is developed for Mediterranean countries, was used to calculate the desertification risk (DR) and environmental sensitive area (ESA) sensitivity index. The study area was approximately 9,4 ha. Soil sampling was carried out at 30 points determined by taking into account the year of the afforestation studies in the area (1998-2004; 2009 - 2015 afforestation studies) and desertification survey form was filled at each sampling point. As a result of the calculations made using the DIS4ME system; While ÇR had the lowest risk with the lowest 1,69 and the medium risk class with the highest 5,25, the ÇDA type values ranged from 1,35 to 1,52. Although the DR is low and medium in the study area, the study area is in the critical and fragile sensitivity class when evaluated together with the ESA type. Therefore, it is necessary to take necessary protection measures to ensure the sustainable land use, especially in the medium risk class and critical sensitivity level, and to increase the success of the afforestation works, which are of great importance in combating desertification.

Keywords: Cankiri, desertification, DIS4ME, afforestation, semi-arid.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Ebru GÜL (Dr.); Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18100, Çankırı-Türkiye. Tel: +90 (376) 212 2757, Fax: +90 (376) 213 6983, E-mail: ebru@karatekin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5254-8233

Geliş (Received) : 12.02.2019
Kabul (Accepted) : 10.04.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Günümüzde insanoğlunun karşı karşıya olduğu ve mutlaka ciddiye alması gereken en önemli küresel ve bölgesel çevre sorunlarından biri çölleşmedir (Türkeş, 2012). Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Konferansında çölleşme; “kurak, yarı kurak ve yarı nemli alanlarda iklim değişiklikleri ve insan aktiviteleri nedeniyle meydana gelen arazi bozulması” olarak tanımlanmıştır (UNCCD, 1995). Bilimsel boyutuyla ise çölleşme; “kutup ve kutup altı bölgeler dışında kalan ve yıllık yağışın, potansiyel evapotranspirasyon oranının 0,05 ile 0,65 arasında değiştiği yöreleri kapsayan kurak, yarı kurak ve kuru alt nemli alanlarda iklim değişiklikleri ve anızın yakılması, arazilerin çoraklaştırılması, organik ve inorganik atıklarla toksin elementlerin birikimi, radyoaktif bulaşmalar, aşırı gübre kullanımı, yanlış sürüm ve işleme teknikleri ile toprakların kompaksiyonu, yüzeyde kabuk oluşumu, ormansızlaşma, mera yönetimi, yanlış ve amaç dışı arazi kullanımı gibi birçok eylemler ile insan aktivitelerinin de dâhil olduğu çeşitli etmenlerin sonucunda ortaya çıkan toprak/ arazi bozulumu”dur (Cangir ve Boyraz, 2008).

Dünyada 110 ülkede yaşayan 1,2 milyar insan ve 4 milyar hektardan fazla arazi çölleşme tehdidiyle karşı karşıyadır (ÇEM, 2005, 2015). Çölleşmenin olumsuz etkilerinin en fazla hissedildiği bölgeler Kuzey Afrika, Ortadoğu ülkeleri, Avustralya, Akdeniz, Güney Batı Çin ve Güney Amerika'nın batı kesimleridir (Seager ve ark., 2007; ÇEM, 2015; Dindaroğlu, 2015). Bu bölgeler önemli ölçekte çölleşme sorunlarıyla mücadele etmekte olup, çölleşme ülkelerin doğal kaynak sıkıntılarını artırmakta ve ülkelerde ciddi gıda güvenliği sorunlarına neden olmaktadır. Yurdumuzda ise, Akdeniz Bölgesi ile tropik ve subtropik bozkır (step) ekosistemleri, kıyı ve mera alanları daha düşük olmakla beraber dünyada önemli ölçüde çölleşme tehdidi altındadır (ÇEM, 2015).

Dünya üzerinde kurak alanlar (kuraklık indis değerleri 0,05-0,65 arasında kalan) olarak tanımlanan araziler dünya yüzeyinin % 34,7'sini kaplamaktadır. Buna ek olarak tam karasal iklim özelliklerinin hâkim olduğu çöller de eklendiğinde dünyadaki arazilerin % 41,3'ü kuraklık tehdidi altındadır (UNCCD, 2011). Türkiye'nin coğrafik konumu, jeolojisi ve bitki örtüsü birlikte değerlendirildiğinde özellikle ülkemiz kurak ve yarı kurak kesimlerinde çölleşmenin etkileri daha fazla hissedilmektedir. Türkiye'nin kurak ve yarı kurak bölgeleri ise çoğunlukla İç Anadolu Bozkırının yayılış gösterdiği alanları kaplamaktadır. Tipik yarı kurak alan olarak değerlendirilemeyecek, ama kuraklık indisi değerlerinin 0,65-0,80 arasında olduğu ve çölleşme riski taşıyan (Türkeş, 2010), ileriki dönemlerde yarı kurak alanlar kapsamına girecek yöreler ise İç Anadolu bozkırlarına komşu olan Çankırı, Çorum, Sivas, Uşak, Afyon, Burdur, Denizli, Manisa gibi illerde bulunmaktadır (ÇEM, 2013).

Gerek Ülkemiz gerekse Dünya çapında önemli bir çevre sorunu haline gelen çölleşme ve çölleşme sonucunda özellikle bitki örtüsü ve toprak özelliklerinde meydana gelen bozulmalar çölleşmeyle mücadelenin önemini artırmıştır. Bu bağlamda, Dünya çapında son 30-40 yılda çölleşme üzerine çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiş; Avrupa Birliği ve Avrupa Komisyonu çölleşmenin araştırılması ve modellenmesi kapsamında birçok projeyi desteklemiştir. Avrupa Birliği Araştırma ve Çerçeve Programları kapsamında yürütülen MEDALUS, MODULUS, DESERTLINKS, CAMELEO, MEDACTION, DEMON, ASMODE, LADAMER, ARCHAEOMEDES, RESMEDES, PESERA, MEDRAP ve AIDCCD bu projelere örnek olarak verilebilir. Bu çalışmalar içerisinde çölleşme riskinin belirlenmesinde en fazla kullanılanları Kosmas ve ark. (1999) tarafından hazırlanmış olan Mediterranean Land Use and Desertification (MEDALUS) ve Jane Brandth editörlüğünde DESERTLINK araştırma grubu tarafından hazırlanmış olan Desertification Indicator System for Mediterranean Europe (DIS4ME) projeleridir. MEDALUS projesi Akdeniz Bölgesi için çölleşme riskinin belirlenmesine yönelik bir modelleme çalışması olup, üç aşamalı olarak 1991-1999 yılları arasında hazırlanmıştır (DESIRE, 2010). Yine DIS4ME sistemi de Akdeniz ülkelerinde çölleşme riskinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır ve sistemin temelinde 148 çölleşme göstergesi hakkında bilgi sunmaktadır (Desertlinks, 2004). Bilim insanları, politikacılar ve çiftçilerinde dâhil olduğu bütün kullanıcılara 1) çölleşmenin nerelerde sorun olduğunu tespit edilmesi, 2) çölleşme sorununun kritiklik seviyesinin ne durumda olduğunu değerlendirmesi ve 3) çölleşme süreçlerini daha iyi anlamak ve bunların biyofiziksel ve sosyo-ekonomik değişimlere nasıl tepki vereceği hakkında geniş bir yelpaze de bilgi vermek amacıyla tasarlanmıştır (Vanmaercke ve ark., 2011; Gül ve Erşahin, 2017). Sistem kapsamında kullanılan göstergeler; 1) fiziksel ve ekolojik göstergeler: iklim, su, yüzey akışı, topraklar, vejetasyon ve yangın; 2) ekonomik ve sosyal göstergeler: tarım, arazi yönetimi, arazi kullanımı, işleme, çiftçilik, su kullanımı, turizm ve makro ekonomilerden oluşmakta olup, ölçülmesi ve ulaşılması basit olan göstergelerden oluşmaktadır. DIS4ME sisteminin temelini çoklu regresyon analizi oluşturmaktadır ve sistem çölleşme risk değerini bağımlı değişken, çölleşme göstergelerini ise bağımsız değişken olarak kabul etmektedir (Brandt ve Geeson, 2015). DISME ve MEDALUS sistemi, çevresel duyarlı alan (ÇDA) tipinin belirlenmesinde metodolojik olarak benzerlik göstermektedir. Ancak DISME sistemi online bir sistem olması ve özellikle ÇDA tipi belirlendikten sonra, alanda hassaslığa neden olan parametrelerin neler olduğu hakkında bilgi vermesi bakımından önemlilik arz etmektedir (Geeson ve ark., 2014).

Dünya çapında çölleşmeye hassas alanların belirlenmesinde MEDALUS yöntemi özellikle Akdeniz ülkelerinde olmak üzere diğer ülkelerde uygulanmış ve başarılı olmuştur (Kosmas ve ark., 1999; Basso ve ark., 2000; Geeson ve ark., 2003; Kosmas ve ark., 2006; Arar ve ark., 2009; Benabderrahmane ve Chenchouni, 2010; Rasmy ve ark., 2010; Kamel ve ark., 2015). Türkiye’de ise çölleşme ve çölleşmeye hassas alanların belirlenmesine ilişkin çalışmalar henüz başlangıç aşamasında olup, Türkiye genelinde çölleşme ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı oldukça düşüktür. Bu çalışmalar çölleşmeye hassas alanları belirlenmesine yönelik olup çalışmalarda DIS4ME ve MEDALUS yöntemleri kullanılarak hassas alanlar belirlenmiştir (Dindaroğlu, 2015; Gül ve Erşahin, 2017; Budak ve ark., 2018; Ozsahin ve Eroglu, 2018; Gül ve Erşahin, 2019). Dindaroğlu (2015), çölleşmeye hassas alanlarda MEDALUS yöntemini kullanmış ve kurak-yarı kurak alanlarda başarılı bir ıslah için hangi fide türlerinin kullanılabilirliğinin belirlenmesinde çevresel hassas alanların belirlenmesinin önemli olduğunu belirtmiştir. Türkiye’de çölleşme kriter ve göstergelerinin belirlenmesine yönelik yapılan en kapsamlı çalışma TC. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) ile Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) danışmanlığında yürütülen “Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi Kurulumu Projesi ve Çölleşme Kriter ve Göstergelerinin Belirlenmesi” projesidir. Bu proje sonucunda Türkiye’nin çölleşme risk haritası oluşturulmuş olup; zayıf, orta ve yüksek olmak üzere 3 farklı seviyede gruplandırılan çölleşme risk haritasına göre Türkiye arazilerinin %12,7’si zayıf, %53,2’ü orta, %25,5’i ise yüksek çölleşme risk sınıfında yer almakta olup, %8,6’sı ise diğer alanlar sınıfındadır (TUBİTAK, 2015).

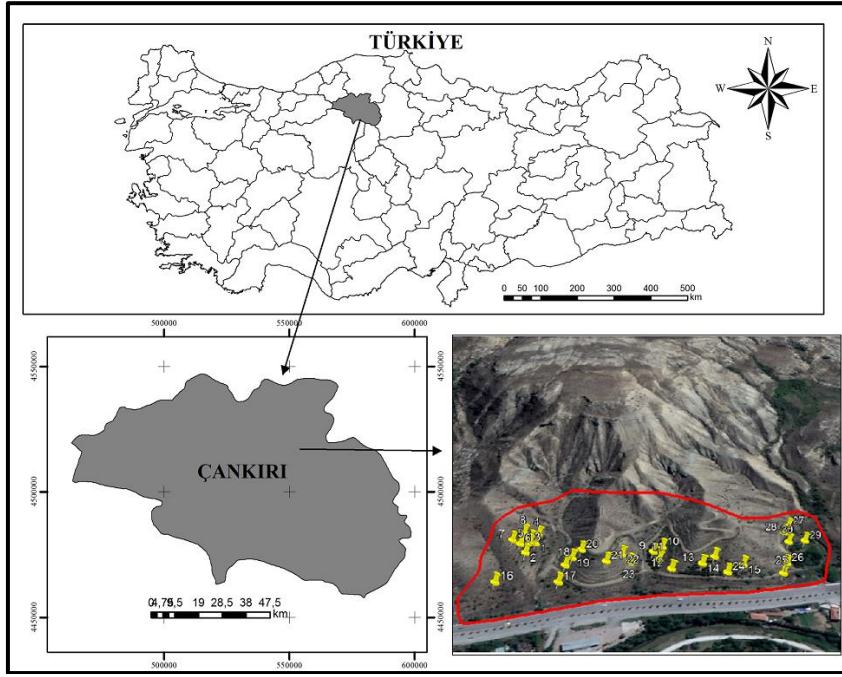
Büyük bir bölümü çölleşme tehdidi altında olan ülkemizde çölleşme ile mücadele kapsamında ağaçlandırma, erozyon kontrolü ve iyileştirme çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda TC. Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından 2008-2012 yıllarını kapsayan “Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği Eylem Planı” ve 2013-2017 yılları arasını kapsayan “Erozyonla Mücadele Eylem Planı” hazırlanarak ağaçlandırma çalışmaları başlatılmıştır (ÇEM, 2019). Ülke genelinde yapılan ağaçlandırma çalışmaları değerlendirildiğinde ise, son 42 yılda Türkiye’nin orman varlığının (1973-2015) arttığı 22.342,935 ha (Ülke genelinin %28,6’sı) olduğu tespit edilmiştir (OGM, 2015). Ormanlar ve ormanlarda bulunan otsu ve odunsu taksonlar çölleşme eğilimini tersine çevirmede önemli role sahiptir. Bununla birlikte çölleşme ile mücadele de özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda yapılan ormancılık uygulamaları arasında yer alan ağaçlandırma çalışmaları, doğal bitki yönetimi, silvopastoral sistemler ve tarımsal ormancılık önemli bir yere sahiptir. Kurak-yarı kurak bölgelerdeki ağaçlandırma çalışmaları sadece ormancılık uygulaması değil, aynı zamanda arazi kullanımını ifade etmektedir (Berthe, 1997).

Bu kapsamda yarı kurak iklime sahip Çankırı ili Merkez ilçesinde bulunan 9,4 ha büyüklüğündeki ÇAKÜ Orman Fakültesi Prof. Dr. Abdülreşit Brohi Araştırma ve Uygulama Ormanı’nda çölleşme riski belirlenmiş ve yapılan ağaçlandırma çalışmalarının çölleşme risk değerine olan etkisi tespit edilmiştir. Çölleşme riski DIS4ME sistemi kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, DIS4ME sisteminin çalışma alanının sahip olduğu ekolojik koşullarda çölleşme riskinin hesaplanmasında kullanılabilirliğini göstermiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Araştırma alanının tanıtımı

Çalışma alanı 9,4 ha büyüklüğünde olup (Şekil 1), 1998 yılında Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü ile karşılıklı imzalanan protokol ile Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi’ne araştırma ve uygulamalar yapmak üzere tahsis edilmiştir. 2013 yılında Fakültemiz öğretim üyesi Prof. Dr. Abdülreşit Brohi’nin bu alanda yapmış olduğu başarılı çalışmalar neticesinde alanın ismi “Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Prof. Dr. Abdülreşit Brohi Araştırma ve Uygulama Ormanı” olarak değiştirilmiştir. Araştırma ve uygulama ormanına *Pinus nigra* Arnold., *Cedrus libani* L., *Amygdalus communis* L., *Juniperus sabina* L., ve *Robinia pseudoacacia* L. gibi çeşitli türde toplam 2000’e yakın fidan dikilmiştir, fakat günümüzde alandaki hakim bitki örtüsünü *P. nigra* oluşturmaktadır. Araştırma alanının iklimi; Çankırı ili meteoroloji verilerine göre (Anonim, 2007) çalışma alanında ortalama sıcaklık 11,1 °C, yıllık ortalama yağış miktarı 393,9 mm olup, en fazla yağış 53,6 mm ile Mayıs ayında, en az yağış ise 16,4 mm ile Eylül ayındadır. Araştırma alanı, Thornthwaite yöntemine göre; D B’1 d b’3 simgeleri ile gösterilen “Kurak-Yarı-kurak, Mezotermal, Su fazlası yok veya pek az, Okyanus iklim etkisine yakın” bir iklim tipine sahiptir.



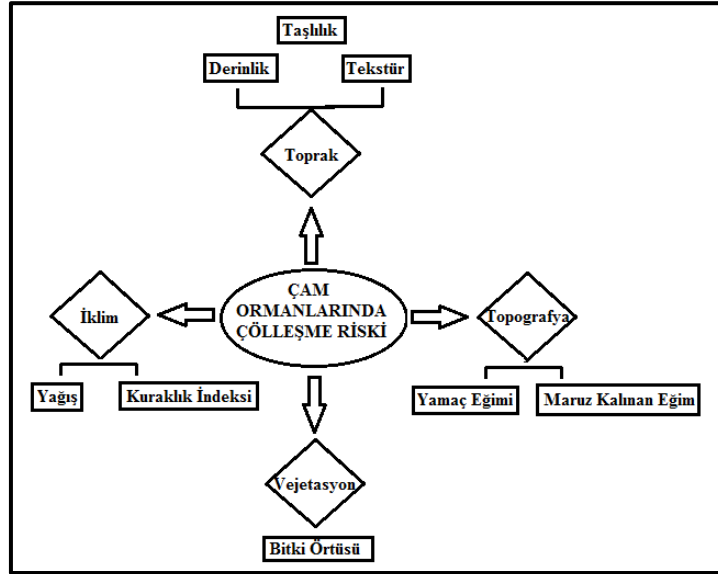
Şekil 1. Çalışma alanı yer bulduru haritası.

2.2. Toprak örnekleme ve analizler

Çalışma alanı içerisinde örnekleme noktaları seçilirken ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı yıllara dikkat edilmiştir. Alanda ağaçlandırma çalışmaları 1998-2004 yılları ile 2009-2015 yılları arasında yoğun şekilde yapılmıştır. Bu durum dikkate alınarak her bir dikim yılı aralığından 15 adet olmak üzere toplam 30 adet noktada 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Örnekleme noktalarına ilişkin koordinatlar GPS ile belirlenmiş ve noktalara ilişkin, eğim, bakı ve yükseklik değerleri kaydedilmiştir. Her bir örnekleme noktası için bozulmuş toprak örneği ile hacim ağırlığının belirlenmesinde kullanılacak olan bozulmamış toprak örneği alınmıştır. Bu amaçla alınan bozulmuş toprak örnekleri laboratuvarında kasalara serilerek hava kuru hale getirilmiş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazırlanmıştır. Alınan toprak örneklerinde; kum, kil ve toz içeriği hidrometre yöntemiyle Bouyoucos Metoduna göre (Gee ve Bauder, 1986) hacim ağırlığı 100 cm³'lük silindirler kullanılarak silindir yöntemiyle (Blake ve Hartge, 1986) toprak reaksiyonu (McLean, 1982) ve elektriksel iletkenlik 1:5 oranında hazırlanmış olan toprak-su karışımında kondaktivimetre ile (Rhoades, 1982), kireç (CaCO₃) içeriği (Pansu ve Gautheyrou, 2007) tarafından belirtildiği şekilde Scheibler kalsimetresi kullanılarak ve toprakların organik madde içeriği Walkley-Black yönteminin Jackson tarafından modifiye şekli ile belirlenmiştir (Jackson, 1969).

2.3. Çölleşme etüt formunun doldurulması ve çölleşme risk değerinin hesaplanması

DIS4ME sistemi çam ormanı, zeytinlik, tarım alanları, mera, meşe ormanı ve üzüm bağları olmak üzere altı farklı arazi kullanım türünde çölleşme riskinin hesaplanmasına olanak sağlamaktadır. Herbir arazi kullanım türünde çölleşme riskinin tanımlanmasında farklı göstergeler kullanılmakta olup, bu çalışma kapsamında Araştırma ve Uygulama Ormanı içerisinde *P. nigra* baskın türü oluşturduğu için çam ormanları için geliştirilmiş olan kriter ve göstergeler kullanılmıştır. Çam ormanları ÇR ve ÇDA hassaslık indeksi Şekil 2' de belirtilen akış diyagramı ve Tablo 1 de yer alan çölleşme kriter ve göstergeleri kullanılarak ÇR ve ÇDA hassaslık indeksi hesaplanmıştır.



Şekil 2. Çam ormanlarında çölleşme riskinin modellenmesine ilişkin kriter ve göstergeler (Desertlinks, 2004).

Etüt formu doldurulduktan ve gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra DIS4ME tarafından çölleşme riski hesaplanmış ve sınıflandırılmıştır (Tablo 2). DIS4ME sistemi çölleşme riskinin hesaplanmasında çoklu regresyon modeli olan Eşitlik 1'i kullanır.

$$\text{ÇR} = (7,94) - (0,56 \times \text{Bitki Örtüsü}) - (0,62 \times \text{Toprak Derinliği}) + (0,38 \times \text{Eğim Derecesi}) - (0,32 \times \text{Tekstür}) - (0,53 \times \text{Taşlılık}) - (2,26 \times \text{Yağış}) + (1,13 \times \text{Kuraklık indeksi}) + (0,65 \times \text{Maruz Kalman Eğim}) \quad (1)$$

Tablo 1. Çam ormanlarında çölleşme riskinin hesaplanmasında kullanılan çölleşme kriter ve göstergelerine ilişkin arazi yöntemleri.

Kriter	Gösterge	Elde edilme şekli
Mülkiyet ve Arazi Durumu	Mülkiyet Tipi	G31-d1 Çankırı/Merkez 1/25000 lik Amenajman Haritası kullanılarak elde edilmiştir.
	Arazi Büyüklüğü (ha)	G31-d1, Çankırı/Merkez 1/25000 lik Amenajman Haritası kullanılarak elde edilmiştir.
	Şimdiki Arazi Kullanım Tipi	G31-d1, Çankırı/Merkez 1/25000 lik Amenajman Haritası kullanılarak elde edilmiştir.
	Mevcut Arazi Kullanım Türü	G31-d1, Çankırı/Merkez 1/25000 lik Amenajman Haritası kullanılarak elde edilmiştir.
	Süresi (yıl)	G31-d1, Çankırı/Merkez 1/25000 lik Amenajman Haritası kullanılarak elde edilmiştir.
Vejetasyon	Önceki Arazi Kullanım Tipi	G31-d1, Çankırı/Merkez 1/25000 lik Amenajman Haritası kullanılarak elde edilmiştir.
	Bitki Örtüsü (%)	Arazi gözlemleri, Bitki örtüsünün toprağı örtme derecesi belirlenmiştir.
Toprak	Toprak derinliği(cm)	Arazide toprak örnekleme aletlerinden burğu kullanılarak belirlenmiştir.
	Eğim (%)	Eğim ölçer kullanılarak belirlenmiştir
	Bakı	Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi) (GPS) kullanarak belirlenmiştir.
	Drenaj	Toprak rengi ve yeraltı suyunun derinliği dikkate alınarak belirlenmiştir.
	Tekstür	Örnekleme noktalarından alınan toprak örneklerinin laboratuvarında analiz edilmesiyle hesaplanmıştır.
	Ana Materyal	Arazi çalışması esnasında, uzman kişi tarafından belirlenmiştir.
	Taşlılık (>6 mm)	Arazi yüzeyindeki kaya parçalarının birim alanda kapladığı alan dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. devam ediyor.

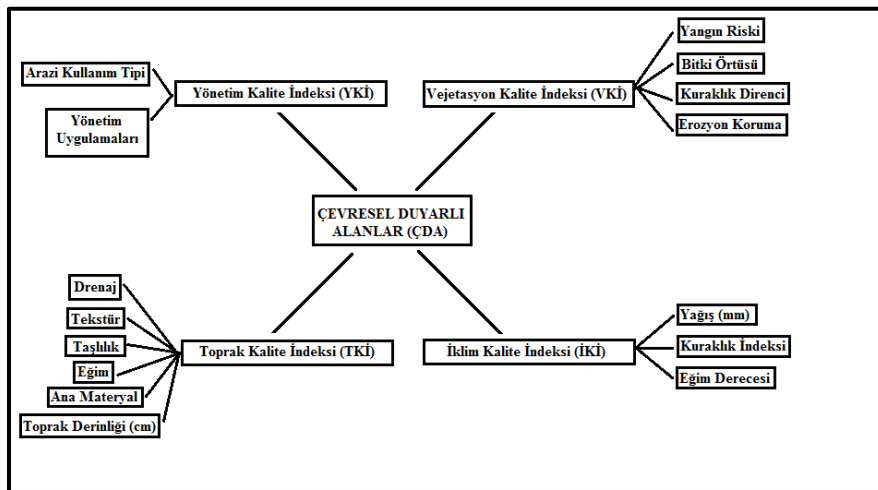
Kriter	Gösterge	Elde edilme şekli
İklim	Yağış	Meteoroloji istasyonundan alınan iklim bülteninden elde edilmiştir.
	Kuraklık indeksi	Bagnouls-Gaussen kuraklık indeksi (BGKİ) kullanılarak hesaplanmıştır. Formül; $BGKİ = \sum_{i=1}^{12} (2t_i - P_i)k_i$ Formülde; ti= (i) ayı için ortalama sıcaklık değeri °C Pi= (i) ayı için toplam yağış miktarı (mm) ki= (2ti-Pi>0) olduğu ayların tüm aylara oranıdır.

Tablo 2. Çölleşme risk (ÇR) sınıfı (Desertlinks, 2004).

Risk Sınıfı	Sınıf Değer Aralığı
Risk Yok	ÇR<1,49
Düşük Risk	1,50<ÇR<2,49
Orta Risk	2,50<ÇR<5,49
Yüksek Risk	ÇR>5,50

2.4. Çevresel duyarlı alan (ÇDA) hassaslık indeksinin hesaplanması

İklim, toprak, bitki örtüsü ve arazi kullanımı bakımından çölleşme tehdidi altında bulunan hassas alanların belirlenmesi önemlilik arz etmektedir. DIS4ME sisteminde ÇDA hassaslık indeksi bir arazi biriminde çölleşme riskine neden olan faktörlerin anlaşılmasına yardımcı olan bileşik bir indekstir. Bu indeks; İklim Kalite İndeksi (İKİ), Toprak Kalite İndeksi (TKİ), Vejetasyon Kalite İndeksi (VKİ) ve Yönetim Kalite İndeksi (YKİ) olmak üzere 4 kalite indeksi kullanılarak hesaplanmaktadır (Şekil 3). İklim kalite indeksi (Yağış, Kuraklık indeksi, Eğim derecesi), Toprak kalite indeksi (Drenaj, Tekstür, Ana materyal, Taşlılık, Toprak Derinliği, Eğim), Vejetasyon kalite indeksi (Yangın riski, Bitki örtüsü, Kuraklık direnci, Erozyon koruma) ve Yönetim kalite indeksi (Arazi kullanım tipi, Yönetim uygulamaları) indis parametrelerinin temel fiziksel ve sosyo-ekonomik katmanları mutlak bir değere sahip değildir. Bu nedenle teorik olarak sistem içerisinde indis değerlerinin her bir parametresine 1-2 arasında değişen skor değerleri verilerek hesaplamalar yapılmaktadır (Tablo 2). Düşük skorlar düşük arazi bozulması duyarlılığını ifade ederken yüksek skorlar yüksek arazi bozulmasını ifade etmektedir (Giordano ve ark., 2002). DIS4ME sisteminde indeks değerlerinin hesaplanmasında Eşitlik 2,3,4,5 kullanılmaktadır. İndeks değerleri hesaplandıktan sonra Eşitlik 6 kullanılarak ÇDA hassaslık indeksi değeri belirlenmektedir (Brandt ve Geeson, 2015). Sistem dört kalite indeksinin geometrik ortalamasını alarak ÇDA hassaslık kalite indeksini hesaplamaktadır.



Şekil 3. Çevresel duyarlı alan (ÇDA) belirlenmesinde kullanılan indisler (Desertlinks, 2004).

$$T_{ki} = (\text{Ana materyal} \times \text{Tekstür} \times \text{Toprak derinliği} \times \text{Eğim})^{1/4} \quad (2)$$

$$I_{ki} = (\text{Yağış/Potansiyel evapotranspirasyon}) \quad (3)$$

$$V_{ki} = (\text{Yangın riski} \times \text{Erozyon koruma} \times \text{Kuraklık direnci} \times \text{Bitki örtüsü})^{1/4} \quad (4)$$

$$Y_{ki} = (\text{Arazi kullanım tipi} \times \text{Yönetim uygulamaları})^{1/2} \quad (5)$$

$$ÇDA = (T_{ki} * I_{ki} * V_{ki} * Y_{ki})^{1/4} \quad (6)$$

Çölleşmede arazi bozulmasının durumu ve ÇDA hassaslık indeksi değerleri birlikte dikkate alınarak genellikle 4 tip ÇDA hassaslık indeksi sınıfı (Tablo 3) kullanılmaktadır (Kosmas ve ark., 1999)

Tablo 3. İndeks aralığına göre ÇDA Hassaslık İndeksi Sınıfı (Desertlinks, 2004).

ÇDA TİPİ	ALT TİP	ÇDA ARALIĞI
Kritik	C3	>1,53
Kritik	C2	1,42-1,53
Kritik	C1	1,38-1,41
Kırılğan	F3	1,33-1,37
Kırılğan	F2	1,27-1,32
Kırılğan	F1	1,23-1,26
Potansiyel	N	1,17-1,22
Tehdit Olmayan	P	<1,17

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Çalışma Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çalışma alanının genel toprak özelliklerini belirlemek amacıyla seçilen 30 noktada 0-30 cm derinlikten toprak örnekleme yapılmıştır. Çalışma alanı toprakları genellikle kil içeriği yüksek olan Killi Balçık ve Kil sınıfına giren ağır bünyeli topraklardır. Toprak özelliklerindeki değişkenlik varyasyon katsayılarına (VK) göre düşük (% 15'den az), orta (% 15-35) ve yüksek (% 35'dan fazla) olmak üzere 3 sınıfta incelenmektedir (Başayığıt ve Şenol, 2009). Bu kapsamda çalışma alanı toprakları değerlendirildiğinde (Tablo 4), 1998-2004 yılları arasında yapılan ağaçlandırma alanlarında toprak özellikleri düşük ve orta seviyede değişkenlik gösterirken sadece toprak organik madde (TOM) içeriği yüksek değişkenlik (VK=%36,60) göstermiştir. 2009-2015 yılları arasında ağaçlandırma yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinde ise elektriksel iletkenlik (EC; VK= %118,43), tuz (VK= %109,45) ve toprak organik madde (TOM; VK= %77,48) içeriğinin değişkenliğinin yüksek olduğu görülmektedir.

Çalışma alanında en düşük değişkenliğe sahip toprak özelliği toprak reaksiyonu (pH) olup, topraklar hafif alkalın (7,13-7,64) sınıfına girmektedir (Tüzüner, 1990). Çalışma alanı toprakları hacim ağırlığı (HA) bakımından değerlendirildiğinde ise her iki örnekleme alanında ortalama 1,37 ve 1,52 g/cm³ ile bitki gelişimi için uygun topraklardır. Singh ve ark. (1992) bitki gelişimi için elverişli bir toprağın HA değerinin 1,3 g/cm³ olduğunu, ancak HA değerinin 2,0 g/cm³ olduğunda bitki kök gelişiminin durmasına neden olacağını belirtmiştir. İncelenen toprakların tamamı tuzsuz özellik göstermiş olsa da örnekleme alanları birlikte değerlendirildiğinde özellikle 2009-2015 yıllarına ait ağaçlandırma alanlarından alınan toprak örneklerinde toprakların tuz ve elektriksel iletkenlik değerleri yüksek değişkenlik göstermiştir. Bu duruma ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan fidanların sulanmasında kullanılan sulama suyunun neden olduğu düşünülmektedir. Dikilen fidanların tutma yüzdesini artırmak için fidanların dikim yılını takiben yaklaşık 1-1,5 yıl alanda sulama çalışmaları yapılmıştır.

Çalışma alanı toprakları kireç içeriği (CaCO₃) bakımından değerlendirildiğinde ise örnekleme alanlarının her ikisinde de orta derece de değişkenlik göstermiştir. Bu değişkenliğin ana kaynağını ağaçlandırma çalışmaları öncesinde alanda uygulanan toprak işleme çalışmaları ve ana materyalden kaynaklanmaktadır. Çalışma alanında tespit edilen ana materyaller jips ve kireç taşıdır. Ağaçlandırma alanlarında toprak işleme çalışmaları neticesinde ana materyalin parçalanması sonucunda toprak özellikleri değişim göstermektedir. Yüçetürk (2010)'un belirttiği üzere, karbonatlı ana materyallerden olan kireçtaşı ve kalkerler kimyasal bileşiminde yüksek oranda kalsiyum karbonat(CaCO₃) içermektedir.

Toprakların OM içeriği her iki alanda da yüksek değişkenlik göstermiştir. TOM içeriği bakımından Tablo 4 değerlendirildiğinde her iki örnekleme alanında minimum, maksimum ve ortalama değerleri bakımından TOM içeriği birbirine benzer değerler almıştır. Ancak TOM içeriğinin değişkenliği değerlendirildiğinde 1998-2004

yılları arasında ağaçlandırma alanı topraklarında değişkenlik (VK) katsayısı %36,60 iken, 2009-2015 yılları arasında ağaçlandırma alanı topraklarında değişkenlik katsayısı %77,48 'ir. Bunun nedenleri arasında 1998-2004 yıllarında yapılan ağaçlandırma çalışmaları sonrasında alanda oluşan ölü örtü tabakasının kalınlığı ve yüksekliği, ölü örtünün ayrışma derecesi, örnekleme noktalarının bulunduğu topografik yapının etkili olduğu düşünülmektedir. Toprakların OM içeriği, toprak kalitesi ve sürdürülebilir ekojeomorfolojik sistemlerin en önemli göstergesidir (Sparling, 1991; Imeson, 1995). Pardini ve ark. (2002) ile Nunes ve ark. (2011) toprak TOM içeriğinin sınır değerinin %1,70 olmasını, çölleşmenin başlangıcı olarak nitelendirmişlerdir. Buna göre, 1998-2004 yılları arasında ağaçlandırma alanı topraklarında tespit edilen ortalama %1,82 ve 2009-2015 yılları arasında ağaçlandırma alanı topraklarında tespit edilen ortalama %1,25 TOM içeriği çalışma alanının çölleşme tehdidi ile karşı karşıya olduğunu doğrulamaktadır.

Tablo 4. Çalışma alanı topraklarının tanımsal istatistikleri (N=15).

Ağaçlandırma Yılı	Parametreler	En küçük	En büyük	AO	SS	VK (%)
1998-2004	Kum (%)	30,00	45,00	39,87	3,91	9,80
	Kil (%)	30,00	43,00	35,13	3,54	10,08
	Toz (%)	22,00	27,00	25,13	1,55	6,18
	HA (g.cm ⁻³)	0,91	1,74	1,52	0,22	14,73
	pH	7,25	7,59	7,38	0,09	1,20
	EC (dS/m)	0,13	0,19	0,16	0,02	11,25
	Tuz (%)	0,06	0,09	0,07	0,01	12,25
	CaCO ₃ (%)	21,86	37,57	26,25	3,97	15,11
	TOM (%)	0,81	3,57	1,82	0,67	36,60
2009-2015	Kum (%)	23,00	58,00	39,93	7,73	19,36
	Kil (%)	28,00	43,00	33,47	4,27	12,77
	Toz (%)	15,00	37,00	26,87	5,30	19,74
	HA (g.cm ⁻³)	0,94	1,89	1,37	0,30	21,81
	pH	7,13	7,64	7,38	0,16	2,13
	EC (dS/m)	0,08	2,02	0,66	0,79	118,43
	Tuz (%)	0,04	1,04	0,37	0,40	109,45
	CaCO ₃ (%)	20,25	34,19	26,92	5,05	18,76
	TOM (%)	0,14	3,72	1,25	0,97	77,48

HA: Hacim Ağırlığı, EC: Elektriksel İletkenlik, TOM: Toprak Organik Maddesi, CaCO₃: Kireç İçeriği, N: Örnek sayısı, AO: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma, VK: Varyasyon Katsayısı

3.2. Çalışma Alanında Çölleşme Riski ve Çevresel Duyarlı Alanlar

Çalışma alanında DIS4ME sistemi kullanılarak hesaplanan çölleşme riski ve çevresel duyarlı alanlar hassaslık skorlarına ilişkin veriler Tablo 5 te yer almaktadır. Tablo 5 incelendiğinde, DIS4ME sistemi tarafından öngörülen çölleşme kriter ve göstergeleri kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda çalışma alanında çölleşme riski en düşük 1,69 ile düşük risk ve en yüksek 5,25 ile orta risk sınıfında değerler almıştır. Ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı yılları bakımından çalışma alanı değerlendirildiğinde, yaklaşık olarak 20 yaşında (1998-2004) *P. nigra* bireylerinin bulunduğu alanlarda 1,69 ile en düşük çölleşme riski değeri hesaplanmıştır. Çölleşme riskinin düşük hesaplandığı alanlar vejetasyon ve toprak özelliklerinin nispeten daha iyi olduğu alanlardır. Nitekim Gül ve Erşahin (2017), Çankırı ili Yapraklı ilçesi Sarıkaya Bölgesi'nde bulunan doğal çam ormanlarında yapmış oldukları çalışmada vejetasyon kalite indeksi özelliklerinden bitki kapalılığı, bitki örtüsü tipi ve erozyondan korumaya etki eden TOM, EC ve pH gibi toprak özelliklerinin iyi olduğu alanlarda çölleşme riskinin düşük değerler aldığı belirtilmiştir.

Tablo 5. Çalışma alanı ÇR ve ÇDA ilişkin tanımsal istatistikler (N=15).

Ağaçlandırma Yılı	Parametre	En küçük	En büyük	AO	SS	VK (%)
1998-2004	ÇR	1,69	4,87	3,15	0,79	25,05
	ÇDA	1,35	1,51	1,42	0,06	4,03
2009-2015	ÇR	2,07	5,25	3,72	0,90	24,12
	ÇDA	1,36	1,52	1,46	0,05	3,53

ÇR: Çölleşme Riski; ÇDA: Çevresel Duyarlı Alan Hassaslık İndeksi, AO: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma, VK: Varyasyon Katsayısı

Çalışma alanı için çölleşme riski hesaplandıktan sonra her bir örnekleme noktasının çevresel duyarlı alan (ÇDA) tipi belirlenmiştir. DIS4ME sistemi kullanılarak hesaplanan ÇDA tipi değerleri 1,35-1,52 arasında değişen değerler almıştır (Tablo 5). DIS4ME sistemi kullanılarak belirlenen ÇDA tipi ve alt tiplerinin arazi, iklim, vejetasyon ve yönetim özelliklerine göre dağılımı incelendiğinde örnekleme noktalarının kırılgan hassaslık sınıfında (1,33-1,37, hassaslık durumuna göre F1, F2, F3 alt sınıflarının bulunduğu) ve kritik (1,42-1,53; hassaslık durumuna göre F1, F2, F3 alt sınıflarının bulunduğu) alt sınıflarında yer aldığı görülmektedir (Tablo3-5). Çalışma alanında tespit edilen kırılgan hassaslık sınıfı (F3) çalışma alanı için çölleşme sürecinde önemli rol oynamaktadır. Nitekim koruma tedbirleri alınmadığı takdirde bu alanlarda bozulma devam ederek çalışma alanının tamamında çölleşme riskinin artmasına ve hassaslık sınıfının kritik hassaslık seviyesine çıkmasına neden olacaktır. Nitekim Dindaroğlu (2015) kurak ve yarı kurak alanlarda çölleşmeyi önlemek ve ÇDA hassaslık seviyesini azaltmak için yeniden ağaçlandırma projelerinin uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Örnekleme noktalarında ana risk faktörlerinin tek tek ya da birlikte çevresel duyarlı alanların tip ve alt tiplerinin değişimine neden olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanında belirlenen ana risk faktörleri aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

- Düşük yıllık yağışlı iklim ile ilişkili olarak güneye bakan bir eğimde yangın riski yüksek olan bitki örtüsü türü,
- Yangın riskinin çok yüksek olduğu düşük bitki örtüsüne sahip vejetasyon yapısı,
- Çok dik yamaçlarda taşlılığın az olduğu topraklar,
- Çok dik yamaçlarda sık toprak oluşumu oluşturmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Günümüzde hızla artan dünya nüfusu, insan etkisi sonucu meydana gelen arazi bozulmaları ve özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda meydana gelen bitki türlerindeki azalmalar küresel bir çevre sorunu haline gelen iklim değişikliği ve çölleşme gibi çalışmalara da dikkat çekmektedir. Özellikle kurak alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmaları ve çalışmaların başarısının belirlenmesi çölleşme gibi küresel ölçekte büyük çevre sorunu olan çölleşme ile mücadele önemli rol oynamaktadır. Bu kapsamda DIS4ME sistemi kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda; çalışma alanında 1998-2008 yılları arasında ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı kısımlarda çölleşme riski en düşük 1,69 (düşük risk) ve en yüksek 4,87 (orta risk) 2009-2015 yılları arasında ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı kısımlarda 2,07 (düşük risk) ve 5,25(orta risk) arasında değişen değerler almıştır. Çalışma alanında daha önceki yıllarda (1998-2008) ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı kısımlarda çölleşme riskinin daha düşük olduğu görülmektedir. Özellikle bu alanlarda hesaplanan en düşük 1,69 risk seviyesi dikkate alındığında ilerleyen dönemlerde bu alanlarda koruma tedbirleri ve ağaçlandırma alanlarında bakım çalışmaları devam ettirildiği takdirde risk sınıfının bir alt sınıfa yani risk yok ($CR < 1,49$) sınıfına geçeceği düşünülmektedir. Alanda tespit edilen ana risk faktörleri içerisinde en fazla dikkat çeken vejetasyon kalite indeksi parametrelerinden olan bitki örtüsü özellikleridir. Bu nedenle alanda bulunan otsu ve odunsu bitki taksonlarının korunması ve artırılması ile çalışma alanı için belirlenen çölleşme risk değeri ve ÇDA tipi düşük seviyeye indirilebilecektir. Çalışma alanının tamamı birlikte değerlendirildiğinde özellikle çölleşmenin hassas bir dengede yer aldığı düşük ve orta risk sınıfında bulunan çalışma alanında önlemler alınmadığı takdirde doğal dengede meydana gelebilecek bir değişim çölleşme riskinin artmasına neden olacaktır. Çalışma alanı Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesine tahsis edilmiş alan olup, ayrıca çölleşme de en fazla zarara neden olan insan faktörünün devre dışı bırakıldığı bir konuma sahiptir. Korunan alanlar çölleşme sürecinin izlenmesi ve değerlendirilmesi için en uygun alanlar olup, bu tip çalışmalar benzer alanlarda uygulanarak ülkemizde çölleşme kriter ve göstergelerinin belirlenmesi ve çölleşme ile mücadele kapsamında yapılacak çalışmalara destek sağlayacaktır.

Teşekkür

Merhum Prof. Dr. Abdülreşit Brohi'ye 2009-2014 yılları arasında Araştırma ve Uygulama Ormanı'nda yapmış olduğu değerli çalışmaları için teşekkürü borç biliriz. Bu çalışma, Kübra Uluğ'a ait Lisans Bitirme çalışmasının bir bölümünden faydalanılarak hazırlanmış olup, 10-12 Mayıs 2018 tarihleri arasında Konya'da düzenlenen 1st International Congress on Plant Biology kongresinde özet metin olarak basılmıştır.

Kaynaklar

1. **Anonim (2007)**. Çankırı-Yapraklı-Ilgaz-Tosya Meteoroloji Bültenleri. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara

2. **Arar A, Chenchouni H, Benabderrahmane M (2009).** Climate Change and Desertification Risks Assessment in Aurès Region (Eastern of Algeria) by Using of Geomatic Data. Int. Joint Assembly of IAMAS-IAPSOIACS “MOCA-2009”, Montreal, Canada.
3. **Basso F, Bove E, Dumontet S, Ferrara A, Pisante M, Quaranta G, Taberner M (2000).** Evaluating Environmental Sensitivity at the Basin Scale Through The Use of Geographic Information Systems and Remotely Sensed Data: An Example Covering the Agri basin (Southern Italy). *Catena*, 40; 19-35.
4. **Başayığıt L, Şenol H (2009).** The production of fertility maps of potential land for orchards using geographical information systems. *Journal of Plant & Environmental Sciences*, 1; 36-45.
5. **Benabderrahmane M, Chenchouni H (2010).** Assessing Environmental Sensitivity Areas to Desertification in Eastern Algeria Using Mediterranean Desertification and Land Use “MEDALUS” Model. *Int J Sustain Water Environ Syst*, 1; 5-10.
6. **Berthe, Y. (1997).** The Role of Forestry in Combating Desertification: World Forestry Congress, Antalya, Turkey.
7. **Blake G, Hartge K (1986).** Bulk density. In, *Methods of Soil Analysis: Part I*. Editör: Klute, A. American Society of Agronomy Monograph 9: Madison, pp. 363-375.
8. **Brandt J, Geeson N (2015).** Desertification Indicator System for Mediterranean Europe: Science, Stakeholders and Public Dissemination of Research Results. *Monitoring and Modelling Dynamic Environments*; 121.
9. **Budak M, Günal H, Çelik İ, Yıldız H, Acir N, Acar M (2018).** Environmental Sensitivity to Desertification in Northern Mesopotamia; Application of Modified MEDALUS by Using Analytical Hierarchy Process. *Arabian Journal of Geosciences*, 11; 481.
10. **Cangir C, Boyraz D (2008).** Climate Change and Impact of Desertification or Soil/Land Degradation in Turkey, Combating Desertification. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 5; 169-186.
11. **ÇEM (2005).** Çölleşme ile Mücadele Türkiye Ulusal Eylem Programı. Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı, 124 s., Ankara.
12. **ÇEM (2013).** Kurak ve Yarı Kurak Alanlarda Ağaçlandırma ve Rehabilitasyon Rehberi. T.C. Orman ve Su İşleri Başkanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Erozyon Kontrolü Daire Başkanlığı, Ankara.
13. **ÇEM (2015).** Çölleşme ile Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı 2015-2023. . Orman ve Su İşleri Başkanlığı. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü. Ankara. ; 148 s.
14. **ÇEM (2019).** Türkiye Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Faaliyetleri, http://www.cem.gov.tr/erozyon/files/yayinlarimiz/CEM_FAALİYET_TR.pdf, Erişim Tarihi: 09.02.2019. T.C. Orman ve Su İşleri Başkanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Erozyon Kontrolü Daire Başkanlığı, Ankara. .
15. **Desertlinks (2004).** Desertification Indicator System for Mediterranean Europe (DIS4ME). https://esdac.jrc.ec.europa.eu/public_path/shared_folder/projects/DIS4ME/introduction.htm.
16. **DESIRE (2010).** MEDALUS I, II, III, <http://www.desire-his.eu/index.php/en/recent-european-research/410-medalus-i-ii-iii>. . Erişim Tarihi: 14.12.2017.
17. **Dindaroğlu T (2015).** Resistance to the Reclamation of Environmentally Sensitive Areas Through the Establishment of a New Forest Ecosystem. *Fresenius Environmental Bulletin*, 24; 1195-1203.
18. **Gee GW, Bauder JW (1986).** Particle-size Analysis. *Methods of Soil Analysis: Part 1—Physical and Mineralogical Methods*; 383-411.
19. **Geeson N, Brandt J, Quaranta G, Salvia R (2014).** Designing a Public Web-Based Information System to Illustrate and Disseminate The Development and Results of the DESIRE Project to Combat Desertification. *Environmental Management*, 54; 1043-1055.
20. **Geeson NA, Brandt CJ, Thornes JB (2003).** Mediterranean Desertification: A Mosaic Of Processes and Responses. John Wiley & Sons:
21. **Giordano L, Giordano F, Grauso S, Iannetta M, Sciortino M, Rossi L, Bonati G (2002).** Identification of Areas Sensitive to Desertification in Sicily Region. ENEA, Centro Ricerche Casaccia, Via Anguillarese, 301; 00060.
22. **Gül E, Erşahin S. (2017).** Yarı-Kurak Doğal Çam Ormanlarında Çölleşme Riskinin Modellenmesi. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 3(1); 39-49.
23. **Gül E, Erşahin S (2019).** Evaluating the Desertification Vulnerability of A Semiarid Landscape Under Different Land Uses With The Environmental Sensitivity Index. *Land Degrad Dev*, 30; 811-823.
24. **Imeson A (1995).** The Physical, Chemical and Biological Degradation of the Soil. *Fantechi, E. et al*; 153-168.
25. **Jackson ML (1969).** Soil Chemical Analysis-Advanced Course. *Soil Chemical Analysis-Advanced Course*.

26. **Kamel A, Ali H, Ghaleb F, Mario M, Tony G (2015)**. GIS-Based Mapping of Areas Sensitive to Desertification in a Semi-Arid Region in Lebanon. *South-Eastern European Journal of Earth Observation and Geomatics*, 4; 91-103.
27. **Kosmas C, Ferrara A, Briasouli H, Imeson A (1999)**. Methodology for Mapping Environmentally Sensitive Areas (ESAs) to Desertification. The MEDALUS Project Mediterranean Desertification And Land Use. Manual on Key Indicators Of Desertification And Mapping Environmentally Sensitive Areas To Desertification. Edited By: C. Kosmas, M. Kirkby, N. Geeson. European Union, 18882; 31-47.
28. **Kosmas C, Tsara M, Moustakas N, Kosma D, Yassoglou N (2006)**. Environmentally Sensitive Areas and Indicators of Desertification. In, *Desertification In The Mediterranean Region. A Security Issue*. Springer Pp. 525-547.
29. **McLean E (1982)**. Soil pH and Lime Requirement. *Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties*; 199-224.
30. **Nunes AN, De Almeida AC, Coelho CO (2011)**. Impacts of Land Use and Cover Type on Runoff and Soil Erosion in A Marginal Area of Portugal. *Applied Geography*, 31; 687-699.
31. **OGM (2015)**. Türkiye Orman Varlığı 2015. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
32. **Ozsohain E, Eroglu I (2018)**. Environmental Degradation Analysis Using Gis In Tekirdag Province, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27; 9650-9661.
33. **Pansu M, Gautheyrou, J. (2007)**. Handbook of Soil Analysis: Mineralogical, Organic and Inorganic Methods. Springer Science & Business Media:
34. **Pardini G, Dunjó G, Barrena R, Gispert M, Vigna Guidi G (2002)**. Land Use Effects on Soil Response to Runoff Generation and Sediment Yield in The Serra De Rodes Catchment, Alt Emporà, NE Spain. *Man And Soil at the Third Millenium*. Logrono: Geofoma Ediciones; 1323-1339.
35. **Rasmy M, Gad A, Abdelsalam H, Siwailam M (2010)**. A Dynamic Simulation Model of Desertification in Egypt. *The Egyptian Journal of remote sensing and space science*, 13; 101-111.
36. **Rhoades J (1982)**. Soluble Salts. *Methods of soil analysis. Part, 2*; 167-178.
37. **Seager R, Ting M, Held I, Kushnir Y, Lu J, Vecchi G, Huang HP, Harnik N, Leetmaa A, Lau NC (2007)**. Model Projections of an Imminent Transition to a more Arid Climate in Southwestern North America. *Science*, 316; 1181-1184.
38. **Singh KK, Colvin T, Erbach D, Mughal A (1992)**. Tilth Index: an Approach to Quantifying Soil Tilth. *Transactions of the ASAE*, 35; 1777-1785.
39. **Sparling G (1991)**. of Conference. Organic-matter and Soil Microbial Biomass C as Indicators of Sustainable Land Use. In, *Evaluation for sustainable land management in the developing world: proceedings of the International Workshop on Evaluation for Sustainable Land Management in the Developing World, Chiang Rai, Thailand, 15-21 September 1991*. [Bangkok, Thailand: International Board for Soil Research and Management, 1991].
40. **TUBITAK (2015)**. Desertification report of Turkey. Ankara.
41. **Türkeş M (2010)**. BM Çölleşme İle Savaşım Sözleşmesi'nin İklim, İklim Değişikliği ve kuraklık açısından çözümlenmesi ve Türkiye'deki uygulamalar (Analysis of the UN Convention to Combat Desertification with respect to the Climate, Climate Change and Drought, and Applications in Turkey)'. *Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu Tebliğler Kitabı*; 17-18.
42. **Türkeş M (2012)**. Kuraklık, Çölleşme ve Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'nin Ayrıntılı Bir Çözümlemesi. *Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20; 7-55.
43. **Tüzüner A (1990)**. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
44. **UNCCD (1995)**. United Nations Convention to Combat Desertification in those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly Africa.
45. **UNCCD (2011)**. Desertification: A Visual Synthesis. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD) Geneva: Zoi Environment Network.
46. **Vanmaercke M, Poesen J, Maetens W, de Vente J, Verstraeten G (2011)**. Sediment Yield as a Desertification Risk Indicator. *Science of the Total Environment*, 409; 1715-1725.
47. **Yüçeturk G (2010)**. Yapay Mermerde Kullanılan Kuvars ve Kalsit Minerallerinin Fiziko-Meknik Özellikleri. *SDU International Journal of Technological Science*, 2; 72-80.



A Study on The Health Problems of Forest Nursery Workers

Derya YAYLI¹, Erhan ÇALIŞKAN^{1*}

¹ Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Karadeniz Technical University, 61080, TRABZON

Abstract

High levels of health problems among forest workers naturally have a negative impact on productivity. Musculoskeletal system issues are among the primary health issues among the public.

The aim of this study was to determine the working conditions of the forest nursery workers in Bayburt and Hendek as well as their demographic properties, issues related with the musculoskeletal system disorders and the affecting factors. Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire was used for evaluation. A figure indicating the nine anatomical regions of the human body was used for the questionnaire. The study was carried out with the participation of 104 individuals. Of the participants, 85% were female and 15% were male. The age average of the participants was 42± 11.30 years. The ratio of workers who experienced at least one musculoskeletal issue in any part of their body during the past twelve months was 76% and the same ratio for the last one week was determined as 53%. It was put forth that nursery workers with musculoskeletal pain complaints in the last 12 months had the highest complaints for the lower back region (58.17%) followed respectively by the Upper back (44.82%), neck (41.07%) and shoulder (36.22%). A statistically significant relationship was determined between the regions of the body with pain and age groups, years of experience and ergonomics information. According to the acquired results, these complaints have an adverse impact on productivity. The level of these impacts may be reduced by taking steps to improve workers' health.

Keywords: Forest, nursery workers, musculoskeletal symptoms, occupational health, Nordic questionnaire.

Orman Fidanlığında Çalışan İşçilerin Sağlık Sorunları Üzerine Bir Araştırma

Öz

Orman fidanlık işçilerinin sağlık sorunlarının çok yüksek düzeyde oluşu, iş verimini de olumsuz etkilemektedir. Sağlık sorunlarından, kas iskelet sistemi sorunları çalışan insanların en başta gelen sağlık problemlerinden biridir. Bu çalışmanın amacı, Bayburt ve Hendek orman fidanlıklarındaki işçilerin çalışma koşulları, demografik özellikleri, kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ile ilgili sorunları ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi araştırılmıştır. Genişletilmiş "Nordic Kas-iskelet Sistemi anketi" kullanılarak değerlendirilmiştir. Anket için vücudun dokuz anatomik bölgesini gösteren bir şekil kullanılmıştır. Bu araştırma, 104 kişinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların %85'i bayan ve %15'i erkek'tir. Araştırmaya katılanların yaş ortalaması 42± 11.30 yıldır. Son on iki ay içinde vücudun herhangi bir bölümünde en az bir kas iskelet sorunu yaşayan çalışanların sıklığı %76 ve son bir hafta içinde ise %53 olduğu belirlenmiştir. Fidanlık işçilerinin son 12 ayda kas-iskelet sistemi ağrı şikâyetlerinin sahip olanların en fazla bel bölgesinde (%58.17) yakınması olduğu, daha sonra sırasıyla sırt bölgesinde (%44,82), boyun bölgesinde (%41.07) ve omuz bölgesinde(%36,22) ağrı şikâyetlerinin olduğu belirlenmiştir. Fidanlıklarda çalışan işçilerin ağırlı vücut bölgeleri ile yaş grupları, çalışma yılları ve ergonomi bilgisi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar göre, bu rahatsızlıklar iş verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu etkilerin derecesi işçi sağlığının olumlu yönde iyileştirilmesi yönünde atılacak adımlarla azaltılabilir.

Anahtar Kelimeler: Orman, fidanlık işçileri, işçi sağlığı, kas-iskelet sistemi, Nordic anketi.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Erhan ÇALIŞKAN (Assoc. Prof. Dr.); Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Karadeniz Technical University, 61080, Trabzon-Turkey. Tel: +90 (462) 377 3528, Fax: +90 (462) 325 7499, E-mail: caliskan@ktu.edu.tr
ORCID: 0000-0002-1066-4922

Geliş (Received) : 13.03.2019
Kabul (Accepted) : 22.05.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Introduction

Large amounts of saplings with high quality are required in order to successfully carry out the regeneration and afforestation studies in our country. For this purpose, the adaptation of the nursery workers to the job and the suitability of the tools, vehicles and machinery used are of significant importance (Alkan and Gülcü, 2000; Eroğlu et al., 2008). The saplings necessary for afforestation activities in our country are provided by a total of 128 forests covering an area of 3.371 ha with a capacity of 511 million units/year established as part of the State Forest Nurseries within the body of the General Directorate of Forestry (OGM, 2018).

Majority of the forest related works in Turkey is carried out by uneducated workers from the local public. Qualities such as education, experience, body type, being a healthy individual are not taken into consideration when selecting these workers. Tools and machinery suited to the worker are required for providing healthy, safe and productive working conditions. For this purpose, it is necessary to determine the standards for the tools, machinery and hardware used frequently in forests and nurseries in an ergonomic manner.

The anthropometric features of the workers in works that require static or dynamic muscle strength, working positions and the suitability of the tools or machines they use with the work being carried out have significant impact on increasing nursery yield (Acar and Eroğlu, 2001; Koca et al., 2001).

Acar and Şentürk (1999) carried out a study on the health of forest workers as a result of which it was determined that backaches and rheumatism pains were ranked highest among forest workers. Acar et al. (2002) performed measurements, surveys and observations with union member and permanent staff forest nursery workers for examining their physical labor capacities and the working conditions subject to the tools they use. For this purpose, examinations were carried out on 50 forest nursery workers for evaluating their anthropometric characteristics, body mass indexes, pulse rates and the tools they use while working. Acar and Ünver (2008) performed a study including a 20 question survey for the improvement of the working conditions of forest and nursery workers and to determine their health related problems. It was presented as a result of the study that rheumatism, back aches, neck and shoulder pains, arm and leg pains were on average 26,7% for nursery workers, while the same ratio was determined as 59,5% on average for production workers. Koç (2016) indicated as a result of the study entitled as the evaluation of musculoskeletal system disorders in furniture production that the employees complained mostly of leg, waist, arm, back, neck and wrist pains. Improper stance while working may increase the risks of occupational diseases while also decreasing productivity. Akay et al. (2003) carried out a study in which it was emphasized that improper stance of the worker while working resulted in stress, fatigue and musculoskeletal disorders. Improper work design, postural disorders, repeated movements, high work load, difficult carrying works, lots of bending and stretching are among the activities that forest workers face (Saraji et al 2004; Enez 2008; Kalıncara 2013; Enez et al 2014; Melemez et al 2016; Ünver-Okan et al 2017; Enez et al 2019). Occupational musculoskeletal system disorders (MSD) have started to be observed frequently in society (Melemez et al., 2012) Musculoskeletal disorders are among the most frequent occupational health problems. About 25% of the workpeople in European Union (EU) countries complain of back ache and 23% of muscle pains (EU-OSHA 2007). It has been reported as a result of many Scandinavian studies carried out among forest production workers that lower back pain is a significant issue in addition to high pain frequencies shoulders, neck and arms (Sairanen et al., 1981, Harstela, 1990)

Questionnaire is a systematic method for acquiring data. The data are acquired by directing a series of questions to previously selected individuals. Standardized Nordic questionnaire (Kuorinka et al. 1987) has been used in various studies for the analysis of MSD (Johansson, 1994; Newell and Kumar, 2004; Glover et al., 2005; Lei et al., 2005). High levels of health issues among forest workers naturally have an adverse impact on productivity as well. Productivity of a worker with a health issue decreased by about 20-30% in comparison with a healthy worker subject to the type and intensity of the problem (Erdaş et. al., 1995). MSD problems are one of the leading health problems of the working society.

The aim of this study was to determine the health problems (prevalence of musculoskeletal disorders-MSD) and associated risk factors among forest nursery workers. The research was conducted Bayburt State Nursery and Hendek State Nursery with different climate types located in Turkey.

2. Material and Method

Forest nurseries located in different geographical regions of our country were selected as the study area with studies carried out on Bayburt forest nursery part of the Trabzon Forest Nursery Directorate and Hendek forest nursery part of the Sakarya Forest Nursery Directorate. Our study carried out at the Bayburt and Hendek forest nurseries took place during April-June 2017. The workers included in the study were comprised of the seasonal workers and the permanent nursery workers. The duties of the workers were weeding, seedbed arrangement, filling of empty pots for potted planting, pot planting, emptying of pots, spraying, loading of the saplings to the vehicles, rooting of tall saplings and the loading of the saplings to the vehicle for transportation.

Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) used frequently in many international studies as well as studies in Turkey was applied in this study for determining the frequency of musculoskeletal system symptoms based on the verbal expressions of the individual. This questionnaire (NMQ) was developed in 1987 by Kuorinka et al. (Kuorinka et al., 1987). It was later extended by Dawson et al. and became known as the Extended version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E) (Dawson, 2009).

The first section of the questionnaire includes questions on demographic characteristics such as age, weight, weekly working hours and years of experience. The second section was performed using a figure showing the nine different anatomical regions of the body (neck, shoulder, upper back, elbows, hands/wrist, lower back, thighs, knees and foot/ankle) for determining whether there was any pain during the last one week and one year in addition to determining if the pain has an impact on work/home life or not.

This questionnaire was applied on 104 workers during a face-to-face interview. All responses to the questionnaire categories were entered into an Excel database and were numerically coded. Averages and standard deviations were used for identifying the demographic characteristics.

All statistical analyses were performed using the SPSS version 18.0. Chi Square test was used to compare demographic variables between workers with and without musculoskeletal disorders.

3. Result and Discussion

Of the 104 nursery workers subject to the questionnaire in this study, 89 (85%) were female and 14 (15%) were male. Demographic and employment characteristics of forest nursery workers are summarized in Table 1.

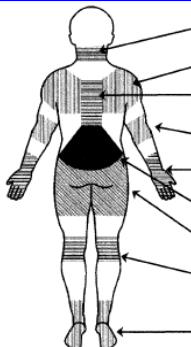
Table 1. Demographic and employment characteristics of workers (n= 104;89 Female, 15 Male).

Variable	Mean (standard deviation)	Range	Distribution (percent)
Age (years)	42 (11.30)	20-70	20 -30: (18.5) 31-40:(25) 41-50:(30.5) >50:(26)
Height (cm)	1.63(0.07)	1.40-1.80	1.40-1.50:(18.5) 1.51-1.60:(43.5) 1.61-170:(31.5) >1.70:(6.5)
Weight (kg)	76.94(14.93)	40-110	40-50:(2) 51-60:(12) 61-70:(36) 71-80:(27) >81:(23)
BMI (kg/m ²)	28.89(5.86)	15.43-45.17	15,4-24,9:(28) 25-29,9:(45) 30-34,9:(17) 35-39,9:(7,5) >40:(2,5)
Work per day (h)	7(1.80)	5-10	<5:(16) 6-8:(82) >8:(2)
Forest work experience (years)	4(1.20)	1-12	<1:(17) 2-5:(70) 6-10:(10) >10:(3)

The averages of the forest nursery workers was (42± 11.30) for age, (163.5 ±0.07) cm for height and (76.94± 14.93) kg for body weight. Body mass index (BMI) was calculated using the formula of body weight (kg) / height (m²). Body mass index was calculated as 28.89± 5.86 kg/ m². The average experience of working in the forest nursery sector was (4± 1.20) years.

The participants were asked whether they experienced any pain during the last 12 months and the last week. It was determined that 58.17% of the forest nursery workers had complaints of pain in the lower back, 44.82% in the upper back, 41.07% in the neck, 38.05% in the shoulder and 36.22% in the Wrists/Hands. It was also determined that 38.83% experienced pain in their lower back in the past week, 30.28% in the neck, 29.52% in the Upper back and 25.38% in the shoulder. Table 2 presents the findings on the regions of the body where they feel pain at any time.

Table 2. The frequency of MSS among participants.

	Body region	Any symptoms last 12 months	Symptoms last 7 days
	Neck	41.07	30.28
	Shoulders	38.05	25.38
	Upper back	44.82	29.52
	Elbows	23.58	20.28
	Wrists/Hands	36.22	19.84
	Lower back	58.17	38.83
	Hips/Thighs	17.03	8.2
	Knees	28.04	14.3
	Ankles/Feet	21.2	11.0

Based on the questionnaire results, 24% of the forest nursery workers indicated that they did not feel any pain, ache or discomfort during the last twelve months, whereas 76% stated that they experienced various health issues such as discomfort, numbness throughout the year. Moreover, it was also determined that 47 % of the workers did not experience any health issue during the last one week, while 53 % experienced various health issues.

It was identified that 10% of the nursery workers with lower back problems hurt their lower backs during an accident and that 90% did not hurt their lower back during an accident. Of the workers with lower back pain, 26% indicated slight pain, 48 % moderate pain and 26 % severe pain in their lower backs. While 15 % of those with lower back pain indicated that their physical activities decreased, 85% indicated that the lower back pain does not affect their lives and it was determined that 64 % of the workers went to a doctor with this complaint while 36% did not.

The nursery workers with upper back complaints indicated that they did not hurt their upper back as a result of an accident. Of the workers with upper back complaints, 37% indicated slight pain, 37% moderate pain and 26 % severe pain in their upper backs. While 38 % of those with upper back pain indicated that their physical activities decreased, 62% indicated that the lower back pain does not affect their lives and it was determined that 42 % of the workers went to a doctor with this complaint while 58 % did not. Of the nursery workers with neck complaints, 14% indicated that they hurt their necks as a result of an accident, whereas 86% stated that they did not hurt their necks as a result of an accident. It was determined that of the workers with neck pain complaints, 17% indicated slight pain, 66% moderate pain and 17% severe pain in their necks. While 30 % of those with neck pain indicated that their physical activities decreased, 70% indicated that the neck pain does not affect their lives and it was determined that 45 % of the workers went to a doctor with this complaint while 55 % did not. Of the nursery workers with shoulder complaints, 13 % indicated that they hurt their shoulder as a result of an accident, whereas 77% stated that they did not hurt their shoulder as a result of an accident. It was determined that of the workers with shoulder pain complaints, 57 % indicated slight pain, 33% moderate pain and 10 % severe pain in their shoulder. While 12 % of those with shoulder pain indicated that their physical activities decreased, 78 % indicated that the shoulder pain does not affect their lives and it was determined that 56 % of the workers went to a doctor with this complaint while 44 % did not.

Activities in nurseries such as tilling, digging, weeding require manual work carried out in either a crouching or kneeling posture. These types of works lead to lower back pains, upper back pains, shoulder and joint injuries.

The statistical relationship between the physical parts of the nursery workers where they feel pain and their age groups, years of experience and their knowledge on ergonomics. It was examined whether there is any statistically significant relationship between the parts of the bodies of workers with pain and their age. The evaluation results put forth a statistically significant relationship between the lower back, Upper back and neck regions ($p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,001$ respectively). The pain complaints in these regions increase distinctively with increasing age.

It was examined whether there is any statistically significant relationship between the parts of the bodies of workers with pain and their years of experience. The evaluation results put forth a statistically significant relationship between the total years of experience and lower back, Upper back, neck and shoulder regions ($p=0,002$; $p=0,000$; $p=0,005$; $p=0,000$; $p=0,000$ respectively). The pain complaints in lower back, upper back, neck and shoulder regions increase distinctively with increasing age.

The relationship between the knowledge of the workers on OHSI (Occupational Health and Safety Information) and ergonomics information as a result of which it was observed that the workers with no knowledge on OHSI also do not have any knowledge of ergonomic manners of working. Table 3 presents a statistically significant relationship between OHSI and ergonomic information ($p=0,000$). It can be seen that the ergonomics information of the workers increases with increasing knowledge on OHSI. Moreover, pain complaints are observed more frequently in workers with less knowledge on OHSI and ergonomics.

Table 3. The relationship between OHS and ergonomics

OHSI	Ergonomics information			
		Yes	No	Total
dont know	n	-	10	10
	%	-	100	100
know partially	n	14	72	86
	%	16.3	83.7	100
know	n	5	3	8
	%	62.5	37.5	100
P		0,000		

Personal factors such as age, height, weight, drinking and smoking habits do not have a direct impact on the development of the musculoskeletal system symptoms (Malchaire et al. 2001). It is reported in studies carried out that psycho-social risk factors are more effective than mechanical impacts with regard to the increase in pain and the advancement of the symptoms and that psycho-social factors result in increasing of musculoskeletal system complaints. This was determined to be of significant importance in the development of neck and upper extremity symptoms and diseases. Giving short rest intervals while working may reduce the strain on the muscles (Eltayeb et al.,2007; Tornqvist et. al., 2009; Macfarlane et. al., 2009). However, the nursery workers who participated in our study indicated that their personal relationships are mostly good, that they have enough breaks and that their superiors provide sufficient support.

The relationships between psycho-social factors and the musculoskeletal system have been examined by many different researchers (Skov et al., 1996; Buckle, 1997). Theorell et al. (1991) identified that the psychological demands are related at a statistically significant level with shoulder, neck and upper back complaints among those from different professions after adjusting to physical stress. The back are affected from the position of the body and the static load that is generated when using a chainsaw. Back pain in forestry related works that require the use of a chainsaw may be related with the long periods of time spent by the nursery worker in a knelt down posture (Sairanen et al. 1981; Gaskin, 1990). Lifting, bending, static or repeating works, vibration and disturbing postures increase the risks of shoulder, lower back and neck pain (Anderson, 1981; Linton, 1990; Pope et al., 1997).

Gallis (2006) carried out a questionnaire study with 78 workers working on forest industry production at a mountainous region of Greece as a result of which it was determined that the symptom ratios were significantly higher for all body parts. Some authors reported that there is a relationship between musculoskeletal system symptoms (MSS) and age (Hildebrandt, 1995; Malchaire et al., 2001; Naidoo et al., 2009; Heiden et al., 2013; Grzywinski et al., 2016). In general, strain builds up with increasing age and years of experience and thus it is indicated that musculoskeletal system symptoms are observed more frequently among elderly workers (Zwart et al., 1997; Nordin et al., 2007; Amin et al., 2008; Bernard et al., 2010; Vrezas et al., 2010). A similar relationship was also determined in our study. Kaya (2016) put forth that 39,4 % of the female nursery workers feel pain in different parts of their body 1-2 times per week. The parts of the body where females feel the most pain were; legs and feet (26,5%), neck (25,4%), lower back (16,6%), head (11,9%) and arm-wrist (11,6%). The fact that majority of the nursery workers complain of lower back, upper back and shoulder pains may be related with their unbalanced working posture, excessive weight, disproportional body mass indexes as well as the use of tools and equipment that are not suited to their anthropometric structure. High BMI values of forest nursery workers may be related with their high weights and the fact that they generally work while sitting down.

4. Conclusion

In this study, the working conditions of forest nursery workers at Bayburt and Hendek nurseries, their demographic characteristics, issues related with musculoskeletal system disorders and the affecting factors were examined. A questionnaire including the Extended Nordic Musculoskeletal System Questionnaire was used. Of the 104 nursery workers subject to the questionnaire, 89 (85%) were female, 14 (15%) were male. It was determined that 76% of the workers who participated in the study experienced pain in the last twelve months and that 58.17% of the nursery workers complained of lower back pain, 44.82% of Upper back pain, 41.07% of neck pain, 38.05% of shoulder pain and 36.22% of pain in wrists/hands. It was concluded that 38.83% had pain complaints in their lower back in the past week, 30.28% complained of neck pain, 29.52% complained of Upper back pain and 25.38% experienced pain in the shoulder regions.

The number of workers indicating pain complaints in different parts of their bodies increases with increasing age. In addition, a statistically significant relationship was observed between the pain complaints in the lower back, Upper back and neck regions and the ages of the workers. Moreover, a statistically significant relationship was also observed between the total number of working years and pain complaints in the lower back, Upper back, neck and shoulder regions of the body. It was observed that the knowledge of workers on ergonomics increased with increasing knowledge on OHSI.

It is considered that annual health controls will enable the forest nursery workers to stay healthier while also increasing productivity and that certain protective measures (working in a seated position, frequent breaks, regular exercises etc.) will reduce musculoskeletal system related issues. In addition, the workers should also receive an ergonomics training including the proper posture as well as the working styles and safe behavior techniques for works involving the carrying of objects.

Acknowledgement

This study was produced from a master's thesis prepared by Derya YAYLI and supervised by Assoc. Prof. Dr. Erhan ÇALIŞKAN for the Institute of Natural and Applied Science, Karadeniz Technical University, Turkey. The authors declare that they have no conflict of interest.

References

1. **Acar HH, Şentürk N (1999)**. Artvin Yöresindeki Orman İşçilerinde İşçi Sağlığı Üzerine Bir Araştırma. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi; A49-1; 25-39.
2. **Acar HH, Eroğlu H (2001)**. Ormancılıkta Odun Üretimi ve Fidanlık-Ağaçlandırma İşçilerindeki Sağlık Sorunları Üzerine Bir Araştırma, 8. Ulusal Ergonomi Kongresi, Bildiriler Kitabı, s.8-14, İzmir.

3. **Acar HH, Eroğlu H, Eker M (2002).** Ormancılıkta Odun Üretimi ve Fidanlık-Ağaçlandırma İşçilerinin Çalışma Sırasındaki Tansiyon ve Nabız Değişimleri Üzerine Bir Araştırma, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Artvin, Türkiye, 15-18 Mayıs 2002, cilt.1, ss.365-374
4. **Acar HH , Ünver Okan S, (2008).** Ormancılıkta İşçi Sağlığı Üzerine Bir Araştırma: Trabzon Örneği, 14. Ulusal Ergonomi Kongresi, Trabzon, Türkiye, 30 Ekim - 1 Kasım 2008, cilt.II, ss.414-420
5. **Akay D, Dağdeviren M, Kurt M (2003).** Çalışma Duruşlarının Ergonomik Analizi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi. 18 (3), 73-84.
6. **Alkan H, Gülcü S (2000).** Orman Fidanlıklarında Geçmişten Günümüze Fidan Üretim Çalışmaları ve Gelecek İçin Öneriler, 2. Ulusal Fidanlık Sempozyumu, Bildiri Özetleri, s. 36, Bademli, Ödemiş.
7. **Amin S, Goggins J, Niu J, Guermazi A, Grigoryan M, Hunter DJ, Genant HK, Felson DT (2008).** Occupation-related squatting, kneeling, and heavy lifting and the knee joint: a magnetic resonance imaging-based study in men. J. Rheumatol. 35, 1645-1649.
8. **Anderson GB (1981).** Epidemiological aspects on low-back pain in industry. Spine 6, 53–60.
9. **Bernard TE, Wilder FV, Aluoch M, Leaverton PE (2010).** Job-related osteoarthritis of the knee, foot, hand, and cervical spine. J. Occup. Environ. Med. 52, 33-38.
10. **Buckle P (1997).** Upper limb disorders and work: the importance of physical and psychosocial factors. Journal of Psychosomatic Research, 43, 17–25.
11. **Dawson AP, Steele EJ, Hodges PW, Stewart S (2009).** Development and Test-Retest Reliability of an Extended Version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E): A Screening Instrument for Musculoskeletal Pain, 517-526.
12. **Enez K (2008).** Ormancılıkta Üretim İşçiliğinde Antropometrik Verilerin Ve Çalışma Duruşlarının Kaza Risk Faktörleri Olarak Değerlendirilmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi (Yayımlanmamış), 168s. Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
13. **Enez K, Topbas M, Acar HH (2014).** An evaluation of the occupational accidents among logging workers within the boundaries of Trabzon Forestry Directorate, Turkey. Int. J. Ind. Ergon. 44 (5), 621–628.
14. **Enez K, Nalbantoğlu SS (2019).** Comparison of ergonomic risk assessment outputs from OWAS and REBA in forestry timber harvesting, International Journal of Industrial Ergonomics 70 (2019) 51–57.
15. **Erdaş O, Acar H.H, Tunay M, Karaman A (1995).** Türkiye'de Orman İşçiliği ve Üretim, Orman Yolları, Orman Ürünleri Transportu, Ormancılıkta Mekanizasyon ve Mülkiyet-Kadastro ile İlgili Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Türkiye Ormancılık Raporu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 48, Trabzon.
16. **Eroğlu H, Acar HH, Eker M (2008).** Ardanuç Orman Fidanlığında Çalışan Fidanlık İşçilerinin Çalışma Koşullarının Değerlendirilmesi, 14. Ergonomi Kongresi, Bildiriler Kitabı, Cilt II, 441-447, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
17. **Eltayeb S, Staal JB, Kennes J, Lamberts PH, de Bie RA (2007).** Prevalence of complaints of arm, neck and shoulder among computer Office workers and psychometric evaluation of a risk factor questionnaire. BMC Musculoskeletal Disorders , 8: 68.
18. **EU-OSHA (2007).** E-Fact 9 - Work-related Musculoskeletal Disorders (MSDs): an Introduction. European Agency for Safety and Health at Work. Available from: <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact09/view>.
19. **Gallis C (2006).** Work-related prevalence of musculoskeletal symptoms among Greek forest workers. Int. J. Ind. Ergon. 36, 731-736.
20. **Gaskin J (1990).** An ergonomic evaluation of two motor-manual delimiting techniques. International Journal of Industrial Ergonomics 5 (3), 211–218.
21. **Glover W, McGregor A, Sullivan C, Hague J (2005).** Work-related musculoskeletal disorders affecting members of the Chartered Society of Physiotherapy. Physiotherapy 91, 138–147.
22. **Grzywinski W, Wandycz A, Tomczak A, Jelonek T (2016).** The prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among loggers in Poland. International Journal of Industrial Ergonomics 52, 12-17.
23. **Harstela P (1990).** Work postures and strain of workers in nordic forest work: a selective review. Int. J. Ind. Ergon. 5, 219-226.
24. **Heiden B, Weigl M, Angere P, Müller A (2013).** Association of age and physical job demands with musculoskeletal disorders in nurses. Appl. Ergon. 44, 652-658.
25. **Hildebrandt VH (1995).** Back pain in the working population: prevalence rates in the Dutch trades and professions. Ergonomics 38, 1283-1298.
26. **Johansson JA (1994).** Work-related and non-work-related musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomics 25 (4), 248–251.
27. **Kalinkara V, Özkaya K (2013).** Orman işçilerinin çalışma duruşlarının ergonomik analizi. 19. In: Ulusal Ergonomi Kongresi, Balıkesir, 27-29 Eylül, Proceedings, pp. 75–84.

28. **Kaya A (2016)**. Kadın Orman Fidanlık İşçilerinde Bazı Antropometrik Özellikler Ve Çalışma Duruşlarının Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
29. **Koca B, Akın G, Gültekin T (2001)**. Ergonomik Tasarımlarda El Antropometrisi ve Veri Analizi, 8. Ulusal Ergonomi Kongresi, Bildiriler Kitabı, s.240-247, İzmir.
30. **Koç S (2016)**. Mobilya İmalatında Kas İskelet Sistemi Risklerinin Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara, s.133.
31. **Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorenen F, Andersson G, Jorgenson K (1987)**. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied Ergonomic, 18, 233-237.
32. **Lei L, Dempsey PG, Xu JG, Ge LN, Liang YX (2005)**. Risk factors for the prevalence of musculoskeletal disorders among Chinese foundry workers. International Journal of Industrial Ergonomics 35, 197-204.
33. **Linton JS (1990)**. Risk factors for neck and back pain in a working population. Work and Stress 4 (1), 41-49.
34. **Macfarlane GJ, Pallewatte N, Paudyal P, Blyth FM, Coggon D, Crombez G (2009)**. Evaluation of work-related psychosocial factors and regional musculoskeletal pain: results from a EULAR Task Force Ann Rheum Dis, 68: 885-91.
35. **Malchaire J, Cock N, Vergracht S, (2001)**. Review of the factors associated with musculoskeletal problems in epidemiological studies. Int. Arch. Occup. Environ. Health 74, 79-90.
36. **Melemez K, Tunay M (2012)**. Ormancılık üretim işlerinde orman işçilerinin sağlık muayenelerine ilişkin örnek olay incelenmesi. Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 14(21): 37-46.
37. **Melemez K, Kurban H, Tankut AN (2016)**. Ormancılık üretim işlerinde çalışma duruşlarının işçi sağlığı açısından değerlendirilmesi. Journal of Bartın Faculty of Forestry 18 (1), 47-56.
38. **Naidoo S, Kromhout H, London L, Naidoo RN, Burdorf A (2009)**. Musculoskeletal pain in women working in small-scale agriculture in South Africa. Am. J. Ind. Med. 52, 202-209.
39. **Newell TM, Kumar S (2004)**. Prevalence of musculoskeletal disorders among orthodontists in Alberta. International Journal of Industrial Ergonomics 33, 99-107.
40. **OGM (2018)**. Türkiye Orman Varlığı, Resmi İstatistikler, <http://www.ogm.gov.tr/>. Son Erişim Tarihi: 27.11.2018.
41. **Pope, DP, Croft P, Pritchard CM, Silman A, Macfarlane G (1997)**. Occupational factors related to shoulder pain and disability. Occupational and Environmental Medicine 54, 316-32.
42. **Sairanen E, Brushaber L, Kaskinen M (1981)**. Felling work, low-back pain and osteoarthritis. Scand. J. Work Environ. Health 7, 18-30.
43. **Skov T, Borg V, Orhede E (1996)**. Psychosocial and physical risk factors for musculoskeletal disorders of neck, shoulders, and lower back in salespeople. Occupational and Environmental Medicine 53, 351-356.
44. **Theorell G, Harms-Ringdahl K, Ahlberg-Hultén G, Westin B (1991)**. Psychosocial job factors and symptoms from the locomotor system a multicausal analysis. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine, 23, 165-173.
45. **Torngvist EW, Hagberg M, Hagman M, Risberg EH, Toomingas A (2009)**. The influence of working conditions and individual factors on the incidence of neck and upper limb symptoms among professional computer users. Int Arch occup Environ health, 82: 689-702.
46. **Unver-Okan S, Acar, HH., Kaya A (2017)**. Determination of Work Postures with Different Ergonomic Risk Assessment Methods in Forest Nurseries. FEB, 7362.
47. **Zwart BCH, Broersen JPI, Frings-Dresen MHW, Van Dijk FJH (1997)**. Musculoskeletal complaints in the Netherlands in relation to age, gender and physically demanding work. Int. Arch. Occup. Environ. 70, 352-360.



Toros Çiçekli Dişbudağı'nda Fidan ve Tohum Özelliklerine Ait Morfolojik Varyasyonlar

Nebi BİLİR^{1*}

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, ISPARTA

Öz

Bu çalışmada endemik Toros Çiçekli Dişbudak (*Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica*)'ın 7 yıllık arazi döl denemesinin sonuçları ışığında; ailesel büyüme ve tohum özellikleri için varyasyon ve kalıtım derecesi ile özellikler arası ilişkiler araştırılmıştır. Bu özelliklerle birlikte ailelerin yaşama yüzdesi değerlendirilmiştir. Ailelerde ortalama fidan boyu, kök boğazı çapı, yaşama yüzdesi ve yandal sayısı sırasıyla 187.5 cm, 31.6 mm, 14.7 adet ve % 69.2 bulunmuştur. Bunlarla birlikte fidanların, %52.8'nin sağlıklı olduğu belirlenmiştir. Ortalama tohum sayısı 636 adet, tohum ağırlığı 2.2 gr, tohum boyu 24.3 mm ve tohum eni 4 mm bulunmuştur.

Uygulanan varyans analizi sonucunda fidan boyu, kök boğazı çapı, tohum boy ve tohum eni bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p \leq 0.05$) farklılıklar bulunurken yan dal sayısı bakımından anlamlı fark olmadığı ($p > 0.05$) anlaşılmıştır.

Özellikler için dar anlamlı kalıtım derecesi (h_i^2) oldukça düşük olup sifıra yakındır. Uygulanan korelasyon analizi sonucunda, yandal sayısı ile kök boğazı çapı; tohum boyu ile kök boğazı çapı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p \leq 0.05$) ilişkiler belirlenmiştir. Çalışma sonuçları türün genetik-ıslah (seleksiyon) ve diğer silvikültürel (ağaçlandırma vb.) çalışmalar için altyapı oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Boy, çap, fidan, *Fraxinus*, genetik, morfoloji, tohum.

Morphological Variation of Seedling and Seed Characteristics in Taurus Flowering Ash

Abstract

In this study, survival, stem, growth performance and seed characteristics were examined to estimate variation, heritability and correlation among endemic Taurus Flowering ash (*Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica*) families based on progeny trial at seventh year's result. Averages of seedling height, diameter, survival and number of branches were 187.5 cm, 31.6 mm, 14.7 and 69.2%, respectively. 52.8% of the seedlings had no any problem for stem and crown. Averages of number of seeds, seed weight, seed length and seed width were 636, 2.2 g, 24.3 mm and 4 mm, respectively.

Significant differences ($p \leq 0.05$) were found among families for seedling height, root collar diameter, seed length and seed width among the families according to results of analysis of variance.

The heritability in narrow-sense (h_i^2) reflects the share of the variation that depends on the genotypes was close to zero. Significant phenotypic correlations ($p \leq 0.05$) were found between branch number and root collar diameter, and between seed length and root collar diameter.

Keywords: Height, Diameter, seedling, *Fraxinus*, genetic, morphology, seed.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Nebi BİLİR (Dr.); Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, Isparta -Türkiye. Tel: +90 (462) 211 3837, Fax: +90 (246) 211 3948, E-mail: nebibilir@isparta.edu.tr ORCID No: 0000-0001-9911-4304

Geliş (Received) : 04.03.2019
Kabul (Accepted) : 11.06.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Giderek artan odun hammaddesi açığı, ağaçlandırma çalışmaları ile hızlı gelişim gibi özelliklere sahip tali orman ağacı türlerimizin ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmasının önem ve ivediliğini de ön plana çıkarmaktadır. Ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak potansiyel türlerden biride Dişbudak taksonları olup, Dişbudak, çoğunlukla kuzey yarımkürenin ılıman bölgelerinde ve ender olarak subtropik ve tropik yerlerde yayılış göstermektedir ve 43 türü bulunmaktadır (Fraxigen, 2005). Ülkemizde ise dört dişbudaktürüne (*Fraxinus excelsior*, *F. ornus*, *F. angustifolia* ve *F. pallisae*) ait sekiz takson bulunmaktadır (Yaltırık, 1978).

Potansiyel tali ve endemik türlerden biri de 15 metreye kadar boylanan ve özellikle Akdeniz Bölgesinde yayılış gösteren orman ağaçlarımızdan endemik Toros çiçekli dişbudak'tır (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* L.). Toros çiçekli dişbudak hızlı gelişimiyle birlikte, odun ve diğer tali ürünlerinin geniş kullanımı yanında (Anşin ve Özkan, 1993), kök sistemi nedeniyle kurak ve yangına dayanıklılığı (Chiatante ve ark., 2003) ile iklim değişikliğine karşı geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olması (Tiner ve ark., 2000), Anadolu, İspanya, Fransa, İtalya ve Balkan yarımadası ile Suriye'de doğal yayılış göstermesi (Saatçioğlu, 1976) türün diğer önemli ağaçlandırma potansiyellerindedir. Bununla birlikte, Toros çiçekli dişbudak son derece dekoratif bir görünüme sahiptir ve Nisan sonu-Mayıs ayı başlarında çiçeklendiği dönemde eşsiz görünüm sergilemektedir. Yöre halkı tarafından "karadal" olarak ta isimlendirilen bu türün, kuzma ve kürek sapı için en uygun ağaç olduğu anlayışı oldukça yaygındır. Bu nedenle, özellikle ağacın kalın çaplı bireyleri doğada azalmış durumdadır (Yılmaz ve ark., 2009). Anadolu'daki yayılışında, değişik koşullarda, ülkemizin sahil bölgelerinde, özellikle Güney ve Batı Anadolu'daki maki vejetasyonu içinde sıkça görülür. Türün ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmasıyla, değişik ekolojik koşullara sahip verimsiz orman alanlarının verimli hale dönüştürülebileceği söylenebilir. Bu dönüşümün başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinde, türün tanınması ile genetik-ıslahını da içeren silvikültürel özelliklerinin bilinmesi önemli rol oynamaktadır. Ancak bu ağaçlandırma çalışmalarının başarısında, ağaçlandırmalarda kullanılacak türün tanınması ve bu bağlamda araştırmacılar tarafından bilimsel alt yapısının oluşturulması önemli rol oynamaktadır. Bu altyapılardan biride türün döl denemelerini de içeren genetik-ıslah çalışmalarıdır. Döl denemeleri, ıslah değerini belirlemek, genetik parametreleri ve kazancı tahmin etmek, gelecek generasyonların seçim ve ıslahı için temel populasyonlar oluşturmak (Tunçtaner, 2007) ve varyasyonları belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Genel olarak ülkemizdeki endemik orman ağacı türlerinde sınırlı yayılış alanına bağlı olarak, az sayıda çalışma gerçekleştirilmiş olması nedeniyle yeterince bilinmemektedir. Bu durum, bu taksonların gen korunma biçimi ve tohumdan çoğaltma yolları önündeki en büyük engeli oluşturmaktadır. Doğal odunsu taksonların generatif yoldan üretiminin yeterince bilinmemesi, ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarında sınırlı sayıda turun kullanılmasına ve bu yüksek peyzaj değerine sahip doğal türlerin yerine yabancı bitkilerin kentlerimizde kullanımını da çoğaltmıştır (Yılmaz ve Tonguç, 2009). Türün kısmen verilen bu avantajlarına karşın Çiçekli dişbudak üzerinde tohum, fidan özellikleri, genetik-ıslahı ve diğer silvikültürel uygulamaları üzerinde sınırlı sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, yedinci yıl arazi verileri ışığında tohum özellikleri, boy, kök boğazı çapı ve yaşama yüzdesi bakımından aileler arası ve aile içi farklılıklar belirlenerek; özellikler arası ilişki ve etkileşimlerin tahmin edilmesi ve elde edilen bulgular ışığında türün silvikültürel çalışmalarına katkı sağlanması, tür üzerinde ileride yapılacak muhtemel araştırmalara alt yapı oluşturulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak türün gövde düzgünlüğü, boy ve çap gibi özellikler (Zobel ve Talbert, 1984) bakımından fenotipik olarak, Isparta-Eğirdir yöresinden (37°40'30'' kuzey enlemi, 30°40'25'' doğu boylamı ve 1450-1500 metre yükselti) örneklenen 28 aileden üretilen 1+0 yaşlı tüplü fidanlarla tesis edilen döl denemelerinin yedinci yıl arazi sonuçları kullanılmıştır. Çalışmaya konu döl denemesi, örneklenen 28 aileye ait sayıları 18-24 arasında değişen fidanlarla 2x2 metre aralık mesafede 37°45' kuzey enlemi, 30°35' doğu boylamı ve 1050 metre yükseltide 2009 yılında tesis edilmiştir. Çalışmada tesis edilen döl denemesinin 2016 yılı vejetasyon dönemi sonundaki büyüme ve tohum özellikleri değerlendirilmiştir.

2.2. Metot

Çalışmada materyal olarak kullanılan ailelere ilişkin döl denemelerinin 7. yıl arazi sonuçları ışığında yaşayan fidanların tamamında 2016 yılı vejetasyon dönemi sonunda, fidan boyu, kök boğazı çapı, yan dal sayısı (YDS), gövde durumu ile yaşama yüzdesine ilişkin ölçüm ve sayımlar yapılmıştır. Çalışmada kullanılan özelliklerden

fidan boyu, elektronik lata yardımıyla 1 cm hassasiyette; kök boğazı çapı, hassas elektronik kumpas yardımıyla 0.01 mm hassasiyete ölçülmüştür.

- **Fidan boyu (FB):** Fidan boyu, fidanın kök boğazı ile tepe tomurcuğunun gövdeye birleştiği yer arasındaki uzunluğu;
- **Kök boğazı çapı (KBC):** Fidanın toprak altı ile toprak üstü kısmının birleştiği yeri;
- **Yan Dal Sayısı (YDS):** Fidan gövdesi üzerinde bulunan ve 5 cm'den uzun sağlıklı dal sayısını;
- **Gövde durumu (GD):** Fidanın tepe sayısı veya gövde sayısını yani çatallılık durumunu ifade etmektedir.
- **Yaşama yüzdesi (% YY):** Dikilen fidan sayısı ile yedinci büyüme dönemi sonunda yaşayan fidan sayısı oranının yüzde olarak ifadesidir.

Büyüme özellikleriyle birlikte, çalışmaya konu deneme sahasında tohum verimine sahip bireylerden (Şekil 1) hasat edilen tohumlarda (Şekil 2) aşağıdaki özellikler değerlendirilmiştir:

Tohum sayısı (TS): Birey üzerindeki olgunlaşmış tohum sayısını;

Tohum ağırlığı (TA): Sınırlı sayıda bireyde ve sınırlı miktarda tohum verimine bağlı olarak hasat edilen 100 adet tohumun oda kuru ağırlığı ve tohum sayısından hareketle bireydeki toplam tohum ağırlığını (gr.);

Tohum boyu (TB): Tohum verimine sahip bireylerden hasat edilen 30 tohumun ortalama boyunu (mm);

Tohum eni (TE): Tohum verimine sahip bireylerden hasat edilen 30 tohumun ortalama enini (mm) ifade etmektedir.



Şekil 1. Türün döllenmiş dişi çiçeği ve olgunlaşmış tohumu.



Şekil 2. Hasat edilmiş tohum örnekleri.

2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya konu özellikler bakımından ailelerin karşılaştırılması amacıyla aşağıdaki varyans (ANOVA) modeli uygulanmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + F_i + B(F)_{j(i)} + e_{ijk}$$

Burada Y_{ijk} i. bloktaki j. ailenin k. fidanını; μ genel ortalamayı; $B(F)_{(i)}$ i. bloktaki j. ailenin etkisini; e_{ijk} ise hatayı göstermektedir.

Büyüme özelliklerine ilişkin Kalıtım derecesi (H^2), Becker (1984) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitlik yardımıyla tahmin edilmiştir:

$$H^2 = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + \sigma_e^2}$$

Burada, σ_c^2 , populasyon içi varyans/genotipik varyansı, σ_e^2 , ise /çevresel varyansı ifade etmektedir. Ayrıca büyüme ile tohum özellikleri arasındaki ilişki ve etkileşimler korelasyon analizi ile belirlenmiş ve bu özelliklere ilişkin genel ortalama, standart sapma, varyasyon katsayısı, en yüksek aile ortalaması ve en düşük aile ortalaması hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Morfolojik Özellikler

Ailelerin genelinde ortalama yaşama yüzdesi % 69.2 olup bu değer % 44.4 (14 nolu aile) % 91.7 (9 nolu aile) arasında değişim göstermiştir. Bu sonuç yaşama yüzdesi bağlamında bireysel seleksiyonun önemini de açıkça vurgulamaktadır. Ailelere ait ortalama yaşama yüzdesi değerleri 5. büyüme dönemi sonunda % 80.8 (Tekocak ve Bilir, 2015) ve 6. büyüme dönemi sonunda (Güngör, 2016) % 78.1 bulunmuştur. Dolayısıyla 5. ve 6. büyüme döneminden 7. büyüme dönemine geçişte yaşama yüzdesi, % 11.6 ve % 8.9 düşüş göstermiştir. Carus ve Çiçek (2007), mevcut doğal dişbudak meşcerelerinin baltalıklar ile bozuk yapıdaki birkaç meşcere artığından oluştuğunu ifade etmektedir, tarafımızca yapılan gözlemlerde kuruyan bireylerin tekrar sürgün vermesi bu düşüncüyü desteklemektedir. Bu sonuçlar, ağaçlandırma çalışmalarının ekonomik ve biyolojik başarısına erken yaşlarda karar vermemenin önemini de göstermektedir.

Çalışmaya konu ailelerin tamamında ortalama fidan boyu 187.5 cm; ortalama kök boğaz çapı ise 31.6 mm bulunmuştur (Tablo 1). Tablo 1'den de görüldüğü üzere ortalama fidan boyu 146.7 cm ile en düşük 4 nolu ailede, en yüksek ise 217.3 cm ile 9 nolu ailede belirlenirken; kök boğazı çapının 23.3 mm (4 nolu aile) ile 40.3 mm (26 nolu aile) arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Fidan boyu ve kök boğazı çapına ilişkin istatistiksel değerler.

Aile No	FB				KBC			
	Ortalama	Min.	Maks.	St.sapma	Ortalama	Min.	Maks.	St.pma
1	189.5	152.0	261.0	30.7	34.1	21.0	53.0	8.2
2	179.6	75.0	253.0	48.6	33.4	10.0	47.0	9.3
3	192.4	100.0	285.0	53.7	33.9	20.0	52.0	9.6
4	146.7	100.0	224.0	49.4	23.3	18.0	29.0	4.8
5	213.8	128.0	340.0	58.9	33.3	19.0	46.0	8.7
6	159.4	80.0	246.0	55.2	25.2	11.0	46.0	11.4
7	183.8	115.0	237.0	34.9	30.4	20.0	44.0	6.7
8	199.4	90.0	272.0	47.9	28.8	13.0	41.0	7.1
9	217.3	160.0	294.0	41.7	38.5	29.0	43.0	4.6
10	149.0	101.0	188.0	31.5	26.1	16.0	33.0	6.6
11	190.8	100.0	336.0	66.9	32.7	25.0	50.0	7.2
12	170.3	70.0	218.0	44.8	27.7	16.0	40.0	6.2
13	180.1	116.0	263.0	51.3	29.3	16.0	42.0	8.5
14	180.0	111.0	238.0	45.0	33.0	18.0	42.0	7.3
15	190.1	148.0	253.0	35.8	31.8	20.0	41.0	6.1
16	174.8	132.0	224.0	31.9	32.3	24.0	43.0	6.8
17	183.1	71.0	373.0	71.9	34.2	15.0	50.0	10.3
18	202.4	120.0	314.0	51.3	29.6	7.0	60.0	11.8
19	188.2	105.0	275.0	54.2	28.4	18.0	40.0	6.7
20	164.2	120.0	250.0	38.9	26.3	19.0	32.0	4.5
21	171.3	23.0	285.0	77.4	30.1	16.0	49.0	9.7
22	155.3	46.0	263.0	55.8	33.2	18.0	62.0	11.8
23	195.2	90.0	273.0	51.4	32.8	13.0	44.0	7.8
24	163.8	86.0	231.0	42.7	29.1	18.0	38.0	5.7
25	213.3	140.0	268.0	36.3	32.7	21.0	48.0	7.5
26	204.5	125.0	266.0	39.6	40.3	25.0	57.0	8.5
27	191.4	128.0	278.0	47.3	29.9	18.0	40.0	7.0
28	193.6	138.0	248.0	30.6	32.2	23.0	39.0	4.5
Genel	185.7	23.0	373.0	50.6	31.6	7.0	62.0	8.6

Tablo 1’den görüldüğü üzere aileler arası bu geniş farklılık aile içinde de ortaya çıkmıştır. Örneğin 13, 14 ve 20 nolu ailelerde boy farklılığı yaklaşık %100 olarak görülmüştür (Tablo 1). Gerek aileler arası ve gerekse aile içi geniş boy ve kök boğazı çapı farklılıkları hesaplanan standart sapma (Tablo 1) ve uygulanan varyans analizi sonuçları ile de uyum göstermektedir. Zira, uygulanan varyans analizi sonucunda fidan boyu ve kök boğazı çapı bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan ($p < 0.05$) anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Tekocak ve Bilir (2015) yapmış olduğu çalışmada beşinci büyüme dönemi sonunda ortalama fidan boyunun 149.5 cm olduğunu ve bu değer ailelerde 127.7 cm ile 161.9 cm arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Aynı ailelerin altıncı büyüme döneminin değerlendirildiği çalışmada ise, ailelerin genelinde 161.7 cm olan ortalama fidan boyunun, ailelerde 146.6 cm ile 185.1 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Güngör, 2016). Bu sonuçlar tür üzerinde gerçekleştirilen önceki çalışmalar ile de uyum göstermektedir (Yücedağ ve Gezer, 2007; Bilir, 2012; Güngör, 2016); ancak, aynı genotipler üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın beş yıllık sonuçlarına ilişkin fidan boyu ve kök boğazı çapı bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan ($p > 0.05$) anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir (Tekocak ve Bilir, 2015). Bu farklılık, kitlesel seleksiyona oranla bireysel seleksiyonun önemini de açıkça göstermekle birlikte seçilecek genotiplere de erken yaşlarda karar vermemenin önemini de göstermektedir. Kurak yöre ağaçlandırmalarının başarısında önemli rol oynayan ailelere ait ortalama kök boğaz çapının beşinci büyüme dönemi sonunda ortalama 24.3 mm olduğu ve bunun ailelerde 20.45 mm ile 26.70 mm arasında değişim gösterdiği (Tekocak ve Bilir, 2015); altıncı büyüme dönemi sonunda ortalama 2.3 cm olduğu ve bunun 2.0 cm ile 3.1 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Güngör, 2016). Tekocak ve Bilir (2015) tarafından da ifade edildiği üzere aynı şartlarda yetiştirilmesine rağmen, fidanların gelişimindeki bu geniş farklılıklar türün sınırlı yayılış alanına karşın geniş bir genetik tabana sahip olduğunu göstermektedir.

Ailelere ait ortalama 5 cm’den uzun yan dal sayısı 14.7 olup bu değer aile içi ve aileler arası geniş farklılık göstermiştir. Ancak, aileleri yan dal sayısı bakımından karşılaştırmak amacıyla uygulanan varyans analizi sonucunda yan dal sayısı bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan ($p > 0.05$) anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Fidanın tepe ve gövde sayısı göz önüne alınarak yapılan inceleme sonucunda, fidanların %52.8’nin sağlıklı; %20.8’nin tepe çökmeli veya çok tepeli; %26.4’ünün ise çok gövdeli olduğu anlaşılmıştır (Şekil 3). En fazla sağlıklı fidan %91.7 ile 20 nolu ailede, en düşük sağlıklı fidan oranı ise %33.3 ile 4 nolu ailede belirlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda ailelerin tamamında değişik oranlarda tepe çökmesi, çok tepelilik veya çok gövdelilik gibi sorunlar olduğu anlaşılmıştır. Örneğin 28 nolu ailenin %41.2’si sağlıklı iken %23.5’i çok tepeli ve %35.3’ü çok gövdelidir; bu değerler 27 nolu aile için %66.7, %0 ve %33.3 olarak sıralanmıştır.



Şekil 3. Çok tepeli ve çok gövdeli bireyler.

3.2. Tohum Özellikleri

Çalışma kapsamında 13 aileye ait yaşayan 190 bireyin 18 bireyi tohum vermiş olup tohum özellikleri yeterli sayıda tohuma sahip 15 bireyin tohumları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya konu tohum özelliklerine ilişkin ortalama değerler Tablo 2’de verilmiştir. Çalışmaya konu tohum özellikleri bakımından aileler arasında geniş farklılıklar olmakla birlikte ortalama tohum sayısı 636 adet, tohum ağırlığı 2.2 gr, tohum boyu 24.3 mm ve tohum eni 4 mm bulunmuştur (Tablo 2). Aileler arası bu geniş tohum özellikleri farklılıkları aile içinde de ortaya çıkmıştır (Tablo 2, Şekil 4). Örneğin, 3 nolu ailenin 14 ve 20 nolu bireylerinde tohum sayısı 160 ve 1500 bulunmuştur; bu değer 21 nolu ailenin 2 ve 18 nolu bireyleri için 160 ve 180 şeklindedir. Tohum boyu ve tohum enine ilişkin aileler arası farklılıklar uygulanan varyans analizi sonuçları ile de desteklenmektedir. Uygulanan varyans analizi sonucunda tohum boy ve eni bakımından aileler arasında istatistiksel bakımdan ($p<0.05$) anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Yılmaz ve ark. (2014) endemik Toros çiçekli dişbudağı (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*) üzerinde yapmış oldukları çalışmada, türün, doğal ortamındaki rehabilitasyon çalışmaları ve *ex-situ* koruma programları için *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* tohumlarının saklanabilirliği ve çimlenme özelliklerini araştırmışlardır. Tür üzerinde bir başka benzer çalışma ise Tilki (2005) tarafından gerçekleştirilmiş olup, en yüksek çimlenme yüzdesi ve çimlenme değerinin 25/5°C sıcaklık altında elde edildiği tespit edilmiştir. Türün (*Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica*) tohum özellikleri üzerinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise türün populasyonlar arası tohum özellikleri bakımından farklılıklar belirlenmiştir (Yılmaz ve Tonguç, 2013a). Yılmaz ve Tonguç (2013b) tarafından türün üç populasyonundan örneklenen tohumları üzerinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise türün 1000 tane ağırlığı 26.1 g, 27 g ve 32.6 g bulunmuştur. Yılmaz ve Tonguç (2013b) tarafından elde edilen tohum ağırlığı değerleri çalışmamızda elde edilen bazı ailelerle benzerlik gösterirken genel olarak yüksektir (Tablo 2). Bu sonuçlar tohum kalite ve özelliklerinde gerek populasyonun ve gerekse populasyon içi ailelerin önemini vurgulamaktadır.

Tablo 2. Bireylere ait ortalama tohum özellikleri.

Aile No	Birey No	Tohum Sayısı	Tohum Ağırlığı (g)	Tohum Boyu (mm)	Tohum Eni (mm)
1	1	380	3.4	27.2	5.3
2	1	160	2.8	23.8	4.1
3	14	160	1.2	17.0	3.4
3	20	1500	2.3	27.6	4.0
8	4	3500	1.7	23.1	4.0
14	12	170	1.9	20.8	3.5
15	12	210	2.3	26.4	4.2
17	14	210	2.1	29.4	4.2
18	13	130	1.8	21.4	3.6
19	9	210	2.7	23.4	3.6
21	2	160	1.7	24.5	3.6
21	18	180	2.1	21.5	3.8
22	16	2500	1.8	24.1	3.7
23	17	450	1.9	22.3	3.5
26	4	660	3.4	27.2	5.5
Genel		636	2.2	24.3	4.0



Şekil 4. Aileler arası tohum verimi farklılıkları.

3.3 Özellikler Arasındaki İlişkiler

Büyüme ile tohum özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla uygulanan korelasyon analizi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Uygulanan korelasyon analizi sonucunda çalışmaya konu özellikler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p < 0.05$) pozitif ilişkiler sadece YDS ile KBÇ ve TB ile KBÇ arasında belirlenmiştir (Tablo 3). Bu anlamlı ilişkiler ileriki çalışmaların daha az özellik ile de gerçekleştirilebileceğini göstermektedir. Aynı genotiplerin beşinci büyüme dönemine ilişkin çalışmada da fidan boyu, kök boğazı çapı ile yandal sayısı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p < 0.05$) pozitif ilişkiler olduğu (Tekocak ve Bilir, 2015); altıncı büyüme dönemine ilişkin çalışmada ise, fidan boyu ile kök boğazı çapı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı pozitif ilişki olduğu belirlenirken, fidan boyu ve kök boğazı çapının, yaşama yüzdesini istatistiksel bakımdan ($p > 0.05$) etkilemediği ortaya çıkmıştır (Güngör, 2016). Bu ilişkiler ormancılık uygulamalarında kullanılması bakımından önem arz etmektedir.

Tablo 3. Büyüme ile tohum özellikleri arasındaki ilişkiler.

<i>r</i>	KBÇ	YDS	GD	TS	TA	TB	TE
FB	.441 ^{NS}	.266 ^{NS}	-.067 ^{NS}	.086 ^{NS}	.326 ^{NS}	-.325 ^{NS}	-.145 ^{NS}
KBÇ	-	.662 ^{**}	.007 ^{NS}	.201 ^{NS}	.237 ^{NS}	-.568 [*]	-.068 ^{NS}
YDS		-	.114 ^{NS}	.414 ^{NS}	.273 ^{NS}	-.426 ^{NS}	-.211 ^{NS}
GD			-	.445 ^{NS}	.005 ^{NS}	-.121 ^{NS}	.232 ^{NS}
TS				-	.238 ^{NS}	-.146 ^{NS}	-.053 ^{NS}
TA					-	-.126 ^{NS}	.152 ^{NS}
TB						-	.018 ^{NS}

^{NS}, ilişkiler istatistiksel bakımdan anlamlı ($p > 0.05$) değildir; *,** ilişkiler istatistiksel bakımdan anlamlıdır ($p < 0.05$).

3.4. Özelliklere İlişkin Kalıtım Derecesi

Özelliklerin sonraki generasyonlara ve genetik-ıslah çalışmalarında kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla tahmin edilen kalıtım derecesi (h^2) çalışmaya konu büyüme özelliklerinden fidan boyu, kök boğazı çapı, yandal sayısı ile gövde durumu için oldukça düşük tahmin edilmiştir (Tablo 4); diğer bir ifadeyle genotipik yani aileler arası varyans (CV_g), çevresel yani aile içi varyanstan (CV_e) daha düşük bulunmuştur. Benzer sonuç tohum boyu ve tohum eni için de belirlenmiştir. Bu sonuçlar, özellikler üzerinde çevresel etkinin genetikten daha yüksek olduğunu göstermektedir. Benzer sonuçlar Tekocak ve Bilir (2015) ve Güngör (2016) tarafından da belirlenmiştir. Ancak, sağlıklı bir öneride bulunabilmek için kalıtım derecesinin yıllara ve popülasyonlara göre

değişim gösterebileceği göz önüne alınarak çalışma ileriki yıllarda devam ettirilmelidir. Bu sonuçlar, çalışmaya konu Toros çiçekli dişbudak denemesinin ileride de generatif veya vejetatif üretim kaynağı olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

Tablo 4. Kalıtım derecesi ve varyans değerleri.

	h^2	Aileler Arası Varyans (% CV_e)	Çevresel/Aile İçi Varyans (% CV_e)
FB	0.0	0.5	30.6
KBÇ	0.18	14.3	30.3
YDS	0.02	11.4	52.5
GD	0.03	12.2	21.2
TB	0.10	6.6	19.5
TE	0.08	6.8	22.2

Aile içi ve aileler arası geniş morfolojik farklılıklar türde kitlesel seleksiyonun yerine bireysel seleksiyonun önemini de vurgulamakta olup, bu geniş varyasyon türdeki yüksek genetik çeşitliliğin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Teşekkür

1080611 nolu proje kapsamında çalışmanın tohum hasadından deneme sahasının tesisine kadar olan desteğinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. **Anşin R, Özkan Z C (1993)**. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi. Yayın No: 19, Trabzon.
2. **Becker WA (1984)**. Manual of Quantitative Genetics, Academic Press, Washington.
3. **Bilir N (2012)**. Variation of Seedling Morphology in Manna Ash (*Fraxinus ornus* L.). Seed Orchards and Breeding Theory Conference. May, Antalya, p. 107-113.
4. **Carus S, Çiçek E (2007)**. Adapazarı-Süleymaniye Dişbudak Plantasyonlarında (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) Tek Ağaçlar İçin Bir Çap Artım Modeli. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1:34-48.
5. **Chiatante D, Sarnataro M, Fusco S, Di Iorio A, Scippia GS (2003)**. Modification of Root Morphological Parameters and Root Architecture in Seedlings of *Fraxinus ornus* L. and *Spartium junceum* L. Growing on Slopes. Plant Biosystems, 137 (1): 47-55.
6. **Fraxigen (2005)**. Ash Species in Europe: Biological Characters and Practical Guidelines for Sustainable Use, Oxford Forestry Institute, pp:128.
7. **Güngör N (2016)**. Çiçekli Dişbudak'ta (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* L.) Aileler Arası Morfolojik Farklılıklar. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 30 s, Süleyman Demirel Üniversitesi.
8. **Öztürk H, Şıklar S, Alan M, Ezen T, Korkmaz B, Gülbaba AG, Sabuncu R, Tulukçu M, Derilgen SI, (2004)**. Akdeniz Bölgesi Alçak Islah Zonunda (0-400 m) Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) Döl Denemeleri (4. Yaş Sonuçları). Orman Ağaçl. ve Tohumları Islah Arşt. Müd. Teknik Bülten No:12. Ankara.
9. **Saatçioğlu F (1976)**. Silvikültür-I, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, Yayın No:2187/222, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul (1976), s. 423.
10. **Tekocak S, Bilir N (2015)**. Morphological Variations in Manna Ash (*Fraxinus ornus* L.) Families: Fifth Year Field Test. Applied Cell, Biology, 4, 88-93.
11. **Tilki F (2005)**. Katlama İşlemi, Saklama ve Sıcaklığın *Fraxinus ornus* L. Tohumunun Çimlenmesi Üzerine Etkisi, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6, 191-196.
12. **Tiner W, Conedera M, Gobet E, Hubschmid P, Wehrli M, Brigitta A (2000)**. Apalaeoecological Attempt to Classify Fire Sensitivity of Trees in the Southern Alps, The Holocene, 565-574.
13. **Tunçtaner K (2007)**. Orman Genetiği ve Ağaç Islahı, Türkiye Ormancılar Derneği Yayınları, Ankara.
14. **Yaltırık F (1978)**. Türkiye'deki Doğal Oleaceae Taksonlarının Sistematik Revizyonu. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

15. **Yılmaz M, Tonguç F (2009)**. Fruit and Seed Size Variability of *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*, International Journal of Natural and Engineering Sciences, 3:122-125.
16. **Yılmaz M, Serin H, Zengin H, Zengin G (2009)**. Endemik Toros Çiçekli Dişbudağı (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*) Ağacı ve Manna, Orman Mühendisliği Dergisi, 46:24-27.
17. **Yılmaz M, Tonguç F, (2013a)**. Dormancy Level and Dormancy-Breaking Pretreatments in Seeds of *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*, Propagation of Ornamental Plants, Vol. 13(1): 40-45.
18. **Yılmaz M, Tonguç F, (2013b)**. Effects of temperature on the germ_nat_on of *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* seeds. Dendrobiology, 69:111-115.
19. **Yılmaz M, Tonguç F, Ok T (2014)**. Türkiye'nin Endemik Ağaçlarından *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* Tohumlarının Saklanması ve Tohum Canlılığı ve Çimlenmesi Üzerine Etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 15:15-20.
20. **Yücedağ C, Gezer A (2007)**. Beyaz Çiçekli Dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) Tohumlarında Değişik Katlama Sürelerinin Çimlenme Üzerine Etkileri ile Şaşırtma İşleminin Fidanların Bazı Morfolojik Özelliklerine Etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1: 20-27.
21. **Zobel BJ, Talbert J, (1984)**. Applied Forest Tree Improvement. New York: John Wiley.



Comparison Between Egg Batch and Egg Characteristics of the Two Pine Processionary Moth Species, *Thaumetopoea wilkinsoni* and *T. pityocampa* in Turkey

Hakan YÜKSEL¹, Kahraman İPEKDAL^{2*}, Azize TOPER KAYGIN¹

¹ Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 74100, BARTIN

² Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, Department Landscape Architecture, 40100, KIRŞEHİR

Abstract

Pine processionary moths (*Thaumetopoea wilkinsoni* and *T. pityocampa* [Lepidoptera: Notodontidae]) are among the most important forest pests in the Mediterranean basin. Being close relatives yet having significant genetic differences, the two species has been shown to hybridize under laboratory conditions and in nature in Turkey. Ongoing research has focused on the comparison of the larval and adult morphological traits between the two species without any apparent interest in egg characteristics. In this study, we aimed to reveal differences in egg batch and egg characteristics between the two species. We also compared these characteristics among altitudes. For this purpose, we collected 61 and 11 egg batches from *T. wilkinsoni* and *T. pityocampa* ranges from different altitudes (30-260 m) in Turkey, respectively. Two months after sampling, when parasitoid emergence nearly completed, we removed scales on the egg batches and measured the following traits: egg arrangement, egg batch length, egg batch circumference, clutch size, egg diameter, and larval emergence, unhatched egg and parasitism ratios. We used *t*-test and Mann-Whitney U test for statistical comparisons between species and between altitudes. We found significant differences between the two species in terms of egg arrangement, egg diameter, larval emergence and unhatched egg ratios. We also found significant differences among altitudes in terms of egg batch circumference, clutch size and egg diameter. We conclude that egg characteristics, particularly those related to fecundity and survival, have much more to reveal about the differences between the two species and among different altitudes. Our results also show that pine processionary moth species complex could be a good biological system for studying insect reproductive ecology and evolution, such as trade-offs between egg and clutch sizes. A larger sampling will greatly favor testing hypothesis relevant to the dynamics of pine processionary moth reproduction.

Keywords: Pine processionary moth, *Thaumetopoea wilkinsoni*, *T. pityocampa*, egg batch, egg characteristics, altitude.

Türkiye'deki İki Çam Kese Böceği Türü, *Thaumetopoea wilkinsoni* ve *T. pityocampa*'nın Yumurta Koçanı ve Yumurta Özelliklerinin Karşılaştırılması

Öz

Çam kese böcekleri (*Thaumetopoea wilkinsoni* ve *T. pityocampa* [Lepidoptera: Notodontidae]) Akdeniz havzasındaki en önemli orman zararlılarından. Yakın akraba olsalar da genetik olarak oldukça farklılaşmış olan bu iki tür laboratuvar koşullarında ve Türkiye'de doğada melezleşmektedir. Şu anda devam etmekte olan çalışmalar iki türün larva ve ergin evredeki morfolojik özelliklerinin karşılaştırılmasına odaklanmıştır ancak yumurta koçanı ve yumurta özellikleri büyük ölçüde ihmal edilmiştir. Bu çalışmada, iki türün yumurta koçanı ve yumurta özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Aynı zamanda farklı yükseklikler arasında da karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu amaçla *T. wilkinsoni* ve *T. pityocampa*'nın Türkiye'deki yayılış alanlarından ve farklı yüksekliklerden (30-260 m) sırasıyla 61 ve 11 yumurta koçanı toplanmıştır. Örneklem yapıldıktan iki ay sonra, parazitoit çıkışı büyük ölçüde tamamlandığında, yumurta koçanlarını kaplayan pullar uzaklaştırılmış ve şu özellikler ölçülmüştür: Yumurta düzenlenişi, koçan uzunluğu, koçan çevre uzunluğu, yumurta sayısı, yumurta çapı ve tırtıl çıkışı, açılmamış yumurta ve parazitlenme oranları. Tür ve yükseklikler arası istatistiksel karşılaştırmalar için *t*-testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuç olarak iki tür arasında yumurta düzenlenişi, yumurta

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Kahraman İPEKDAL; Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, 40100,
Kırşehir-Türkiye. Tel: +90 386 280 45 27, Fax: +90 386 280 48 32, E-mail:

kipekdal@gmail.com ORCID: 0000-0001-9968-3013

Geliş (Received) : 10.01.2019
Kabul (Accepted) : 11.03.2019
Basım (Published) : 15.08.2019



çapı, tırtıl çıkış ve açılmamış yumurta oranları bakımından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca yükseklikler arasında da koçan çevre uzunluğu, yumurta sayısı ve yumurta çapı bakımından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Sonuç olarak özellikle fekondite ve sağ kalım ile ilgili yumurta özelliklerinin iki tür ve de yükseklikler arasındaki farklılıklara ilişkin çok daha fazla bilgi barındırdığı söylenebilir. Sonuçlarımız ayrıca çam kese böceği tür kompleksinin böceklerdeki üreme ekolojisi ve evrimi çalışmaları için, örneğin yumurta sayısı ile yumurta büyüklüğü arasındaki ödünleşimin çalışılması için iyi bir biyolojik sistem olduğunu göstermektedir. Daha büyük bir örnekleme çam kese böceklerinin üreme dinamiklerine ilişkin hipotezlerin sınanmasını büyük ölçüde kolaylaştıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Çam kese böceği, *Thaumetopoea wilkinsoni*, *T. pityocampa*, yumurta koçanı, yumurta özellikleri, yükseklik.

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

Kahraman İPEKDAL; Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, 40100,
Kırşehir-Türkiye. Tel: +90 386 280 45 27, Fax: +90 386 280 48 32, E-mail:

kipekdal@gmail.com ORCID: 0000-0001-9968-3013

Geliş (Received) : 10.01.2019
Kabul (Accepted) : 11.03.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Introduction

Fecundity is the number of offspring produced by an individual insect, whereas fertility is the number of viable offspring produced (Awmack and Leather, 2002). As fecundity and fertility are two important components of population growth, they are of particular interest in planning insect pest management programs (Krebs, 2008).

Pine processionary moths, *Thaumetopoea wilkinsoni* and *T. pityocampa* (Lepidoptera: Notodontidae) are among the most destructive defoliators of pine in the easternmost Mediterranean Basin (Kerdelhué et al., 2009). Their caterpillars also cause allergy in human and mammalian pets (Battisti et al., 2017). Accordingly, they are of high management concern in most Mediterranean countries and they also threaten northern latitudes due to the consequences of climate change on species boundaries (Battisti et al., 2005; Roques et al., 2015). The two species were recently found to co-occur in a contact zone and hybridize in Turkey (İpekdal et al., 2015). They also have been shown to hybridize to produce viable and fertile offspring under the laboratory conditions (Petrucco-Toffolo et al., 2017). The fact that they have well-separated genomes but highly similar morphological and behavioral features motivated researchers to pursue morphological and behavioral differences in previously unfocused characteristics. Ongoing studies deal with larval and adult morphological traits, whereas, to the best of our knowledge, there is not any study focusing on the differences in the egg batch and egg characteristics between the two species.

In this study, we aimed to compare eight characteristics or measures of egg batches and eggs of the pine processionary moths, namely, egg arrangement, egg batch length and circumference, clutch size, egg diameter, and larval emergence, unhatched egg and parasitism ratios by using samples collected from *T. wilkinsoni* and *T. pityocampa* ranges in Turkey. This is the first attempt dealing with interspecific differences in these characteristics in the pine processionary moth species complex.

2. Materials and Methods

2.1. Materials

We collected egg batch samples from *Pinus nigra* Arnold in 2017 between October 23rd and 25th in Bartın and Edirne. We visited 5 and 2 locations and collected 61 *T. wilkinsoni* and 11 *T. pityocampa* egg batches from different altitudes (30-260) in Bartın and Edirne, respectively (Figure 1, Table 1) (see İpekdal et al. (2015) for molecular taxonomic identification of the pine processionary moth species in Turkey).



Figure 1. Distribution of pine processionary moth species and sampling locations.

We chose eight characteristics or measures of egg batches and eggs of the pine processionary moths: egg arrangement, egg batch length and circumference, clutch size, egg diameter, and larval emergence, unhatched egg and parasitism ratios. Twisted (relative to straight) egg arrangement was a trait that we observed frequently in

Turkish forests in *T. wilkinsoni* range, but we could not find any published record from *T. pityocampa* range. Therefore, we hypothesized that twisted egg arrangement could be a *T. wilkinsoni* trait and we tested this hypothesis. Other characteristics that we measured were related mainly to the fecundity and survival of the species which have great impact on the population sizes of these pests, and thus they are relevant to the level of damage caused by them. We measured and compared these characteristics between the two species. We also evaluated the effects of altitude on these characteristics.

Table 1. Details of egg batch samplings.

Location	Coordinate	Altitude (m)	Species	Number of egg batches
Bartın	41°39'6.44"N 32°22'0.70"E	107	<i>T. wilkinsoni</i>	10
Bartın	41°39'7.28"N 32°22'4.63"E	255	<i>T. wilkinsoni</i>	12
Bartın	41°39'0.12"N 32°22'7.05"E	30	<i>T. wilkinsoni</i>	11
Bartın	41°38.293"N 32°26.753"E	260	<i>T. wilkinsoni</i>	15
Bartın	41°38.768"N 32°26.270"E	95	<i>T. wilkinsoni</i>	13
Edirne	41°23.680"N 26°47.593"E	112	<i>T. pityocampa</i>	6
Edirne	41°23.302"N 26°48.145"E	118	<i>T. pityocampa</i>	5

2.2. Methods

The egg batches were placed in 25 ml glass tubes plugged with cotton and kept under room temperature. Two months after sampling, when parasitoid emergence nearly completed, we removed scales on the egg batches and measured eight characteristics of the egg batches and the eggs, namely, egg arrangement, egg batch length, egg batch circumference, clutch size, egg diameter, ratio of larval emergence, unhatched egg and parasitism ratios.

The length and circumference of the batches were calculated by using a string and a millimetric ruler. For the length of the batch, first we measured the length from three different aspects of a batch and then averaged the three measurements. Arrangement of eggs (spiral/straight) were recorded and counted healthy/parasitoid emergences and unhatched eggs under a magnifying glass.

The diameter of eggs was calculated through four steps as described below: First, we placed the egg batch horizontally on a cross-sectional paper and took a picture of the batch. Second, we transferred the picture to Paint, the graphics/painting utility of Microsoft Windows, and drew a horizontal 5 mm line as a scale. We noted the pixel values (x, y) of this line. Third, we drew a horizontal line on the egg batch as long as its diameter and noted the pixel values of this line. Fourth, we transformed these values to millimeters. In order to do this, we first calculated the pixel length by using the scale: We squared and summed the pixel values of the 5 mm line scale (Pythagorean Theorem). We did the same calculation for all egg measurements. Then for each egg, we multiplied the pixel length of the egg diameter with the ratio of scale length (5 mm) to the scale pixel length as shown at the formula below and Figure 2.

$$\begin{aligned} \text{Egg diameter in mm} &= \text{Pixel length of the egg diameter} \times \text{Scale ratio} \\ &= (x^2 + y^2) \times \frac{\text{scale length in mm}}{\text{pixel length of the scale}} \end{aligned}$$

2.3. Statistical Analyses

We tested statistical significance of interspecific and interaltitudinal comparisons of egg batch and egg characteristics by using statistical packages implemented in R (R Core Team, 2013). To test normality, we used Shapiro-Wilki normal distribution test. For normally distributed data, we used *t*-test and otherwise Mann-Whitney U test ($p = 0.05$).

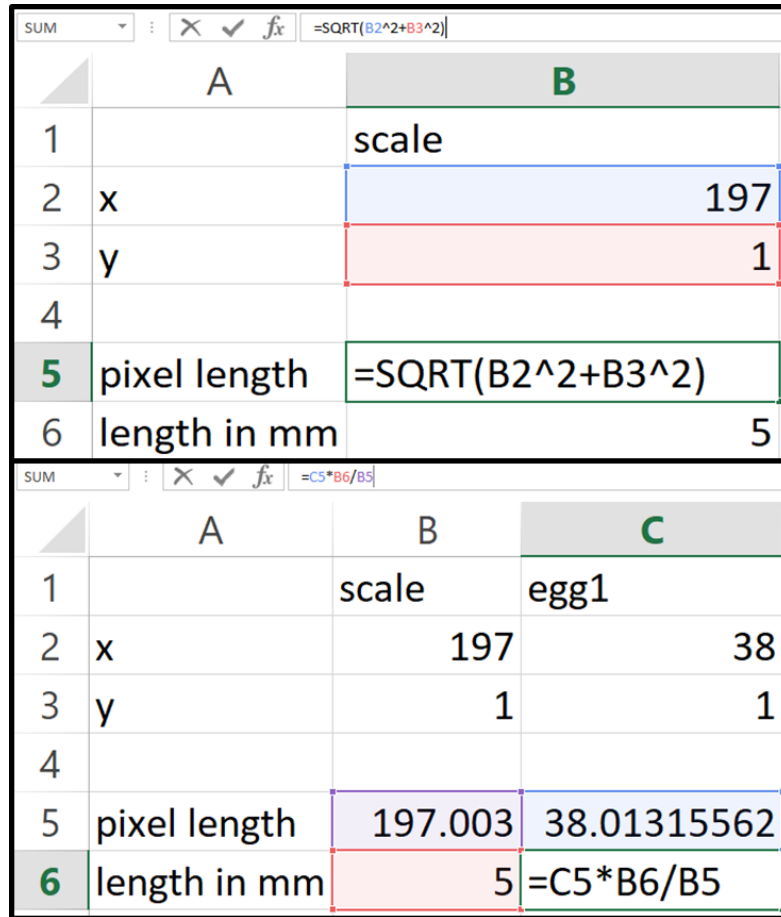


Figure 2. Calculation of the egg diameter from pixels.

3. Results and Discussion

We compared egg batch and egg characteristics (egg arrangement, egg batch length and circumference, clutch size, egg diameter, and larval emergence, unhatched egg and parasitism ratios) between the two pine processionary moth species, *Thaumetopoea wilkinsoni* and *T. pityocampa*, and among different altitudes (<100 m, 100 m - 200 m, and >200 m). Statistical significance of these comparisons is given Table 2 as a summary.

Table 2. Comparison of egg batch and egg characteristics between species and altitudes

Characteristic	Interspecific	Interaltitudinal			
		< 100 m	> 100 m	< 200 m	> 200 m
Egg arrangement	Twisted in <i>T. wilkinsoni</i>	No difference			
Egg batch length	No difference	No difference			
Egg batch circumference	No difference	-	Longer	-	Longer
Clutch size	No difference	-	Higher	-	-
Egg diameter	Longer in <i>T. pityocampa</i>	Longer	-	-	-
Larval emergence ratio	Higher in <i>T. wilkinsoni</i>	No difference			
Unhatched egg ratio	Higher in <i>T. pityocampa</i>	No difference			
Parasitism ratio	No difference	No difference			

Table 3. Comparison of egg batch and egg characteristic averages between species.

Characteristic	<i>T. wilkinsoni</i>	<i>T. pityocampa</i>
Egg batch length (mm)	32.310	32.000
Egg batch circumference (mm)	12.180	11.650
Clutch size (number of eggs)	288.707	294.250
Egg diameter (mm)*	0.833	0.868
Larval emergence ratio (%)*	88.5%	68.9%
Unhatched egg ratio (%)*	5.9	24.2
Parasitism ratio (%)	4.9	7.3

* statistically significant difference

Table 4. Comparison of egg batch and egg characteristic averages between species and altitudes.

Characteristic	<i>T. wilkinsoni</i>				<i>T. pityocampa</i>	
	< 100	> 100	< 200	> 200	< 100	> 100
Egg batch length	32.286	32.324	32.625	31.923	33.300	30.700
Egg batch circumference	10.905	*12.919	11.938	*12.500	11.600	11.700
Clutch size	274.619	*296.703	292.375	284.192	280.500	*308.000
Egg diameter	*0.859	0.817	0.844	0.820	0.875	0.862
Larval emergence ratio	91.7	86.7	85.8	91.8	84.4	53.5
Unhatched egg ratio	5.6	6.1	7.6	3.8	11.1	37.3
Parasitism ratio	4.1	5.3	5.1	4.6	5.3	9.4

* statistically significant difference

Egg arrangement: We found that twisted egg arrangement was more common in *T. wilkinsoni* egg batches ($p = 2.2 \times 10^{-16}$) (Table 2). Only a few studies cited this egg arrangement character of the processionary moths (Acatay, 1953; Avcı and Ölmez, 2016; Beşçeli, 1969; Çanakçıoğlu and Mol, 1998). Although we are not sure why some egg batches are twisted, while others have a straight arrangement, a possible explanation could be related to needle morphology. As the female follows the needles during egg laying, egg batches on twisted needles eventually look twisted (pers. com. A. Battisti).

Egg batch length: We could not find any difference in the egg batch lengths (Table 2) between the two species ($p = 0.831$) (Table 3) or among different altitudes ($p = 0.582$) (Table 4). Egg batch length is a highly variable characteristic in the pine processionary moths (24-46 mm for *T. wilkinsoni*; 20-32 mm for *T. pityocampa*) (e.g., Acatay, 1953; Avcı & Ölmez, 2016; Kitt & Schmidt, 1993; Mirchev et al., 2007, 2017; Özkazanç, 1987; Schmidt et al., 1999) and it seems not only the fecundity but also several other factors (such as host tree needle thickness [Arnold and Torres, 2006]) have an effect on it. Unfortunately, our sampling size did not allow us understanding the impact of these factors as such a variability necessitates larger data set.

Egg batch circumference: We could not find any difference in the egg batch circumferences between the two species ($p = 0.278$) (Table 3). On the other hand, we found that egg-batch circumferences tend to be significantly larger above 100 m of altitude in comparison to the egg-batch circumference below 100 m ($p = 4.37 \times 10^{-5}$) and over 200 m ($p = 0.025$) (Table 4). Thus, we can conclude that egg batch circumference in the pine processionary moths increases with increasing altitude. Egg batch circumference (or egg batch diameter) is a highly variable characteristic in the pine processionary moths similar to the egg batch length. One of the main factors determining the circumference of an egg batch seems to be the needle thickness (Acatay, 1953). The thicker or the more the needles are used as egg laying substrate, the longer the egg batch circumference becomes. On the other hand, we are not aware of the factors that can contribute to egg batch circumference in different altitudes (such as possible variation in egg size). Once again, in order to resolve this variable character, we need a larger data set collected separately from different host tree species and altitudes.

Clutch size vs egg diameter: Although we could not find any difference in number of eggs between the two species ($p = 0.603$) (Table 3), we found that the number of eggs tend to be higher over 100 m ($p = 0.045$) (Table 4). Avcı (2000), Avcı and Ölmez (2016) and Özkazanç (1987) showed that there was a positive correlation between the clutch size and altitude. However, factors causing this apparent correlation is not clear.

We found a significant difference between two species in terms of egg diameter ($p = 0.003$). Our results show that *T. pityocampa* have bigger eggs (Table 3). We also found that the egg diameter tends to be bigger below 100 m ($p = 0.003$) (Table 4).

Clutch size and egg diameter are measures of fecundity together as there is a well-known trade-off between them (Wilson and Wessels, 1994). Because the total amount of energy that an insect can allocate to its eggs is limited, an increase in clutch causes a decrease in egg size and vice versa (Bernays and Chapman, 1994; Stearns, 1992). Perez-Contreras and Soler (2004) found a negative correlation between clutch size and egg size in *T. pityocampa*. Despite the fact that we found a difference in egg size between the two species, we could not find a difference in clutch sizes which was expected according to the above-mentioned studies. On the other hand, we found a negative correlation between the two characteristics when the altitude was taken as the parameter. Our results showed that eggs below 100 m are bigger but in smaller quantity, whereas those above 100 m are smaller but in bigger quantity. In accordance with this result, Özkazanç (1987) found a positive correlation between altitude and egg productivity in *T. wilkinsoni*.

Larval emergence vs unhatched egg ratio: Larval emergence ratio was higher in *T. wilkinsoni* ($p = 0.005$) and accordingly, unhatched egg ratio was higher in *T. pityocampa* ($p = 0.001$) (Table 3). We could not find any statistical correlation between these ratios and altitude ($p = 0.190$ and $p = 0.680$, respectively). On the other hand, larval emergence ratio seems to decrease and unhatched egg ratio to increase with increasing altitude in *T. pityocampa*.

Larval emergence studies in the relevant literature generally report annual comparisons and number of studies dealing with larval emergence comparisons among altitudes. In one such studies (Avcı and Ölmez, 2016) no difference has been found among different altitudes. Larval emergence ratio must be under the influence of several different factors from genetics to climate and to resolve the causes of the observed emergence ratios in this study is beyond the scope of this study.

Parasitism ratio: We found neither interspecific nor interaltitudinal difference in parasitoid emergence ratio ($p = 9.39 \times 10^{-7}$ and $p = 0.130$, respectively).

Records of parasitism on *T. pityocampa* eggs reveal a significant variability between 2.9 % and 72 % (Bellin et al., 1990; Schmidt et al., 1990). Similarly, *T. wilkinsoni* egg parasitism is quite variable with so far recorded extremes of 5 % and 65 % (Acatay, 1953; Avcı, 2000; Avcı and Oğurlu, 2002; Avcı and Ölmez, 2016; Can and Özçankaya, 2003; Mirchev et al., 2004, 2007; Nasr et al., 2013; Özkan, 1997; Sarıkaya, 2004; Şimşek et al., 2017). Causes of temporal and spatial variability of pine processionary moth egg parasitism is widely unknown. One of the factors is thought to be egg size as parasitism of smaller eggs is lower than larger eggs (Perez-Contreras and Soler, 2004). We found that egg size in *T. pityocampa* population sampled in this study is bigger than that of *T. wilkinsoni*; and that egg size *T. wilkinsoni* eggs below 100 m of altitude is bigger than that above 100 m. Although we expected correlated results in parasitism ratios (such as lower parasitism in *T. wilkinsoni* and in high elevation eggs due to smaller egg size), we could not find any significant relationship. On the other hand, parasitism rate in *T. pityocampa* (7.3 %) was slightly higher than that of *T. wilkinsoni* (4.9 %) (Table 3). Another factor that could possibly affect the parasitism rate is altitude, however, evidence is contradictory. For example, Avcı and Ölmez (2016) found a negative correlation between parasitism and altitude, whereas Tsankov et al. (1999) recorded parasitism ratios of 4.5 % and 16.4 % at altitudes of 300 m and 500 m, respectively. Sarıkaya (2004) also recorded higher parasitism at higher altitudes.

4. Conclusion and Future Perspectives

This study is the first attempt to compare the egg batch and egg characteristics between the two pine processionary moth species, *Thaumetopoea wilkinsoni* and *T. pityocampa*. We found significant differences between the two species in terms of egg arrangement, egg diameter, larval emergence and unhatched egg ratios. We also compared egg batch and egg characteristics intraspecifically among different altitudes. We found significant differences among altitudes in terms of egg batch circumference, clutch size and egg diameter.

Our sampling size was limited by the low population sizes of the processionary moths in the year of sampling and by the topography of the study regions where no pine locality presents above 300 m. Our results, on the other hand, show that the characteristics focused in this study could reveal more information if a larger data set could be acquired. Some of these characteristics (such as egg arrangement) would probably not be relevant to the understanding of the biology of the species that could further contribute to management practices, but some others (such as clutch/egg size) would. Therefore, these characteristics should be considered again in studies with larger sampling sizes.

Acknowledgements

We would like to thank to the two anonymous referees for their comments and suggestions. The study presented here has been conducted as part of the Master's Thesis of Hakan Yüksel.

References

1. **Acatay A (1953)**. Çam kese böceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) hakkında araştırmalar ve adalardaki mücadelesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A3 (1-2), 29-47.
2. **Arnaldo PS, Torres LM (2006)**. Effect of different hosts on *Thaumetopoea pityocampa* populations in Northeast Portugal, *Phytoparasitica*, 34(5), 523.
3. **Avcı M (2000)**. Türkiye'nin farklı bölgelerinde *Thaumetopoea pityocampa* (Den&Schiff.) (Lep.: Thaumetopoeidae)'nın yumurta koçanlarının yapısı, parazitlenme ve yumurta bırakma davranışları üzerine araştırmalar, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 24(3), 167-178.
4. **Avcı M, Oğurlu İ (2002)**. Göller Bölgesi çam Oomanlarında çam keseböceği [*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.)]: Önemi, biyolojisi ve doğal düşmanları, *Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu*, 24-25.
5. **Avcı M, Ölmez SG (2016)**. Egg laying patterns and structure of egg-batches of pine processionary moth *Thaumetopoea wilkinsoni* in Isparta pine forests. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 66(2), 613-627.
6. **Awmack CS, Leather SR (2002)**. Host plant quality and fecundity in herbivorous insects. *Annual Review of Entomology*, 47, 817-844.
7. **Battisti A (pers. com.)**. University of Padova, DAFNAE, andrea.battisti@unipd.it
8. **Battisti A, Larsson S, Roques A (2017)**. Processionary moths and associated urtication risk: Global change-driven effects, *Annual Review of Entomology*, 62, 323-342.
9. **Battisti A, Stastny M, Netherer S, Robinet C, Schopf A, Roques A, Larsson S (2005)**. Expansion of geographic range in the processionary moth caused by increased winter temperatures, *Ecological Applications*, 15, 2084-2096.
10. **Bernays E, Chapman RF (1994)**. Host-Plant Selection by Phytophagous Insects. — *Chapman and Hall, New York-London*.
11. **Besçeli Ö (1969)**. Çam kese böceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.)'nin biyolojisi ve mücadelesi, *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi*, No: 35, 65s.
12. **Can P, Özçankaya İM (2003)**. Ege Bölgesi ağaçlandırma alanlarında çam kese böceği (*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.)) yumurta parazitoidlerinin belirlenmesi. *Ege Ormanlık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten Serisi*, 22.
13. **Çanakcioğlu H, Mol T (1998)**. Orman entomolojisi zararlı ve yararlı böcekler, *İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları*, 4063, 334-335.
14. **İpekdal K, Burbac C, Kerdelhué C, Çağlar SS (2015)**. Distribution of two pine processionary moth species in Turkey evidences a contact zone, *Turkish Journal of Zoology*, 39, 868-876.
15. **Kerdelhué C, Zane L, Simonato M, Salvato P, Rousselet J, Roques A, Battisti A (2009)**. Quaternary history and contemporary patterns in a currently expanding species, *BMC Evolutionary Biology*, 9, 220.
16. **Krebs CJ (2008)**. Applied Problems II: Pest Control. In: *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, pp-209-322., Pearson International Edition, Essex, UK.
17. **Kitt J, Schmidt GH (1993)**. Parasitism of Egg-Batches of The Pine Processionary Moth *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams (Lep., Thaumetopoeidae) in The Mountains of Lahav (Israel), *Journal of Applied Entomology*, 115(1-5), 484-498.
18. **Mirchev P, Georgiev G, Tsankov G (2017)**. Long-term studies on egg parasitoids of pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa*) in a new locality in Bulgaria, *Journal of the Entomological Research Society*, 19(3), 15-25.
19. **Mirchev P, Schmidt GH, Tsankov G, Avci M (2004)**. Egg parasitoids of *Thaumetopoea pityocampa* (Den.&Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae) and their impact in SW Turkey, *Journal of Applied Entomology*, 128(8), 533-542.

20. **Mirchev P, Tsankov G, Avci M, Matova M (2007)**. Study of some aspects of ecology of pine processionary moth, *Thaumetopoea pityocampa* (Den.&Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae) and its egg parasitoids in Turkey, *Silva Balcanica*, 8(1), 66-78.
21. **Nasr J, Hammad EAF, Demolin G, Nemer N (2013)**. Egg mass structure and parasitism of *Thaumetopoea wilkinsoni* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) in Lebanon, *Advances in Crop Science and Technology*, 1(3), 1-6.
22. **Özkan A (1997)**. Antalya ili ormanlarında çam kese tırtılı *Thaumetopoea pityocampa*. Den. & Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae)'nın yumurta parazitoitleri üzerine bazı gözlemler, *Derim*, 14(1), 45-48.
23. **Özkazanç O (1987)**. Çam kese böceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.)'nin yumurta bırakma davranışları üzerinde incelemeler, Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim 1987, İzmir, 727-735.
24. **Pérez-Contreras T, Soler JJ (2004)**. Egg parasitoids select for large clutch sizes and covering layers in pine processionary moths (*Thaumetopoea pityocampa*), *Annales Zoologici Fennici*, 41, 587-597.
25. **Petrucchio-Toffolo E, Basso A, Kerdelhué C, İpekdal K, Mendel Z, Simonato M, Battisti A (2017)**. Evidence of potential hybridization in the *Thaumetopoea pityocampa-wilkinsoni* complex, *Agricultural and Forest Entomology*, 20, 9-17.
26. **Roques A, Rousselet J, Avci M, Avtzis DN, Basso A, et al. (2015)**. Climate warming and past and present distribution of the processionary moths (*Thaumetopoea* spp.) in Europe, Asia Minor and North Africa, In *Processionary Moths and Climate Change: An Update*, ed. A Roques, pp. 81–162. Dordrecht, Neth.: Springer.
27. **R Core Team (2013)**. R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, URL: <http://www.R-project.org>
28. **Sarıkaya O (2004)**. Isparta yöresinde *Thaumetopoea pityocampa* (Den.&Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae)'nın yumurta koçanları üzerine araştırmalar, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A (1), 1-11.
29. **Schmidt GH, Tanzen E, Bellin S (1999)**. Structure of egg-batches of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. and Schiff.) (Lep., Thaumetopoeidae), egg parasitoids and rate of egg parasitism on the Iberian Peninsula, *Journal of Applied Entomology*, 123(8), 449-458.
30. **Stearns SC (1992)**. *The Evolution of Life Histories*. Oxford University Press, Oxford.
31. **Şimşek Z, Kondur Y, Yurt E (2017)**. Çankırı (Eldivan) karaçam ormanlarında bulunan çam kese böceği [*Thaumetopoea pityocampa* (Den.&Schiff.) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)]'nin yumurta parazitoitlerinin tespiti ile etkinliği üzerinde araştırmalar, *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 210-218.
32. **Tsankov G, Douma-Petridou E, Mirchev P, Georgiev G, Koutsaftikis A (1999)**. Spectrum of egg parasitoids and rate of parasitism of egg batches of the pine processionary moth *Thaumetopoea pityocampa* (Den.&Schiff.) in The Northern Peloponnes, Greece, *Journal of Entomological Research Society*, 1, 1-8.
33. **Wilson K, Lessels CM (1994)**. Evolution of clutch size in insects. I. A review of static optimality models. *Journal of Evolutionary Biology*, 7, 339-363.



Hakkâri İli Ördekli Köyü Merasının Mera Durumunun Belirlenmesi

Mehmet Macit ERTUŞ^{1*}, Süleyman Mesut PINAR²

¹ Hakkâri Üniversitesi Çölemerik Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 30000, Hakkâri

² Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Sağlık Yüksekokulu, 65080, Van

Öz

Bu çalışma, 2016 yılı vejetasyon döneminde Lup yöntemi kullanılarak Hakkâri İli Ördekli köyü merasının otlatılan ve korunan kesimlerinde verim ve botanik kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Otlatılan ve korunan mera kesimlerinde tür sayısı, bitki ömür uzunlukları, botanik kompozisyonundaki azalıcı/çoğalıcı/istilacı türlerin oranı, bitki ile kaplı alan ve ot verimi açısından farklılıklar belirlenmiştir. Çalışma alanında 17 familyaya ait 70 türe rastlanmış, botanik kompozisyonuna en yüksek ve en düşük katılma oranları %14.90 ve %0.27 oranları ile sırasıyla Asteraceae ve Geraniaceae familyalarında görülmüştür. Merada en yaygın türler *Prangos ferulacea*, *Poa bulbosa* ve *Tanacetum nitens* olarak belirlenmiştir. Ortalama %93.75 bitki ile kaplı olan merada; azalıcı, çoğalıcı ve istilacı türlerin oranı sırasıyla %2.80, %10.95 ve %85.05 olarak tespit edilmiştir. Meranın her iki kesiminin zayıf mera sınıfında olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, Ördekli köyü merasında amenajman ilkelerine uyulmadığı ve meranın otlatma baskısı altında olduğu belirlenmiştir. Merada amenajman ilkeleri doğrultusunda bir otlatma planının yapılması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hakkâri, mera, botanik kompozisyon.

Determination of Pasture Status of Ordekli Village Pasture in Hakkâri Province

Abstract

This study was carried out to determine the yield and botanical composition of grazing and protected part of Ordekli village pastures of Hakkâri province using the Loop method in the vegetation period of 2016. Differences were determined in the grazing and protected areas as number of species, plant life lengths, the ratio of reducing/replicating/invasive species in botanical composition, area covered with plant and hay yield. In the area, 70 species of 17 families were found with the highest and lowest participation rates in botanical composition of 14.90% and 0.27% respectively in the Asteraceae and Geraniaceae families. The most common species in the pasture were found to be *Prangos ferulacea*, *Poa bulbosa* and *Tanacetum nitens*. In the pasture, as average covered with plant is 93.75% and the rates of decreasing, replicating and invasive species was determined 2.80%, 10.95% and 85.05% respectively. It was determined that both parts of the pasture were in the weak pasture class. As a result, it was determined that the principles of management were not followed and the pasture was under pressure of grazing. It is recommended to make a grazing plan according to the principles of management in the pasture.

Keywords: Hakkâri, pasture, botanical composition.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Mehmet Macit ERTUŞ (Dr.); Hakkâri Üniversitesi, Çölemerik MYO, Hayvansal ve Bitkisel Üretim Bölümü, 30000, Hakkâri-Türkiye. Tel: +90 (438) 212 1212, Fax: +90 (438) 212 1211, E-mail: mehmetmacitertus@hakkari.edu.tr
ORCID: 0000-0001-6450-3924

Geliş (Received) : 08.02.2019
Kabul (Accepted) : 08.04.2019
Basım (Published) : 15.08.2017

1. Giriş

Çayır ve meralar kaliteli ve ucuz kaba yem sağlayan, bitki genetik kaynaklarını barındıran ve yaban hayatını içerisinde bulunduran, su ve rüzgâr erozyonunu önleyen (Bakır, 1987) alternatifi olmayan vazgeçilmez değerlerimizdir. Ülkemizdeki toplam 14.6 milyon ha mera alanının %2.60'lık (379.610 ha) kısmı (URL-1, 2017), ülkemiz mevcut küçükbaş hayvan varlığının %3.47'lik kısmı ve büyükbaş hayvan varlığının %0.26'lık kısmı (URL-2, 2017) Hakkâri ilindedir. Bu verilerden anlaşılacağı üzere Hakkâri meralarından büyük oranda küçükbaş hayvanlar istifade etmektedir. Bölge meraları büyük oranda küçükbaş hayvan baskısı altındadır. Mevcut hayvanların yanı sıra meraların göçerlere kiraya verilmesi de meralar üzerindeki baskıyı arttırmakta ve giderek daha çok tahrip olmasına sebebiyet vermektedir. Mera alanlarımız yıllardır yoğun ve kontrolsüz otlama baskısı altında olması nedeniyle, ıslah çalışmalarına ihtiyaç duyar hale gelmiştir (Genç Lermi ve ark. 2016).

Kaba yem ihtiyacımızın 1/3'nü karşılayan meralar (Gür ve Altın, 2015) üzerindeki baskının azaltılması için; öncelikle yem bitkileri tarımının artırılması ve geliştirilmesi desteklenmelidir, fakat başarıya ulaşması için mera amenajman ilkelerinin uygulanması esas alınmalıdır. Çayır ve meralar kendi kendini yenileyebilme özelliklerine sahip olsalar da amenajman ilkelerine uyulmadığı müddetçe kısa zamanda verimsiz ve çorak alanlar haline gelebilmektedir (Altın ve ark. 2010, Babalık ve Sarıkaya, 2015). Mera verimi ve botanik kompozisyonun belirlenmesi yapılması gereken planlama veya alınması gereken önlemler açısından gereklidir (Gençkan, 1985; Türk ve ark. 2003; Gür ve Altın, 2015; Alay ve ark. 2016). Tarımsal üretimde hayvancılığın önemli yer tuttuğu Hakkâri ilinde mera araştırmaları ile mera alanlarının iyileştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma, küçükbaş hayvancılığının yapıldığı Hakkâri ili Ördekli köyünün korunan ve otlatılan mera kesimlerinde; mera verimi, botanik kompozisyonu ve mera durumunun belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışma Hakkâri il merkezine bağlı Ördekli köyü merasında 2016 yılında yürütülmüştür. Ördekli köyü şehir merkezinin kuzeyinde yaklaşık olarak 50 km uzaklıkta, ana yola ise 19 km mesafededir. Denizden yüksekliği ortalama 2350 m olan köy, %5-60 arasında eğimli bir topoğrafyaya sahiptir. Bitkisel üretim olarak 7500 da alanda yem bitkileri tarımı yapılmakta, 8 sığır, 9393 adet koyun ve 1577 adet keçi bulunmaktadır (Anonim, 2017a). Merada yer yer doğal su kanalları mevcuttur. Çalışma köyün yerleşim yerine yakın bulunan; korunan kesim (37° 44' 36" K, 43° 44' 23" D) ve otlatılan kesim (37° 44' 44" K, 43° 44' 59" D) olarak iki farklı alanda yapılmıştır. Köyde genellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Meranın bazı kesimleri etrafının çayır olması nedeniyle 20 yıldan daha uzun süredir otlatılmamakta ve biçilerek değerlendirilmektedir. Bu alan yaklaşık olarak 90 dekar alandan ibaret ve ortalama %20 eğime sahiptir.

Hakkâri iline ait; uzun yıllar (1964-2015) aylık sıcaklık ortalaması, aylık ortalama nispi nem ve toplam yağış miktarı sırasıyla 10.30 °C, %54.27 ve 782.7 mm olarak kaydedilmiştir. 2016 yılı aylık ortalama nispi nem %44.57 ile uzun yıllar ortalamasının altında, aylık sıcaklık ortalaması, toplam yağış miktarı sırasıyla 11.34 °C, 929.4 mm olarak uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur. Ocak, Şubat, Mart ve Haziran aylarındaki yağışlar uzun yıllar ortalamasından daha fazla kaydedilmiştir (Anonim, 2017b).



Şekil 1. Korunan mera kesiminden bir görünüm.



Şekil 2. Otlatılan mera kesiminden bir görünüm.

2.2. Metot

Haziran ayının ikinci haftasında vejetasyonun çiçeklenme döneminde Gençkan (1985)'nin bildirdiği, Lup yöntemi (Babalık, 2004) kullanılarak merayı temsil ettiği düşünülen iki otlatılan ve iki otlatılmayan parsel olmak üzere dört parselde toplam 16 Lup (20 cm'de bir, her Lup 100 ölçümden ibaret) ölçümü yapılmıştır. Ölçümde baskın olan tür kaydedilmiş, her lupta rastlanan tür sayısı ölçüm sayısına bölünerek bitki ile kaplı alan oranları elde edilmiştir. Çalışılan alandan elde edilen türlerin oranı, boş alan çıkarılarak bitki ile kaplı alana oranlanarak botanik kompozisyon oranı elde edilmiştir.

Merada toplanan bitkilerin herbaryumu yapılmış ve Davis (1978) ile Serin ve ark. (2008)'dan faydalanılarak teşhis edilmiştir. Botanik kompozisyonundaki azalıcı/çoğalıcı/istilacı türler "Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri" (Serin ve ark. 2008) ve ulusal mera projesi verilerine (URL-3, 2017)' e göre belirlenmiştir. Mera verimini belirlemek için otlatılan ve korunan kesimlere 4'er adet kafes (1mx1mx1m) erken ilkbaharda yerleştirilmiştir. Merada bulunan bitkilerin topraktaki nem durumu gözetilerek vejetatif gelişmenin daha fazla devam etmediği gözlemlenen Ağustos ayı ortalarında, anız yüksekliği kalacak şekilde makasla biçim yapılmış (Altın ve ark. 2010) ve örnekler kurutma dolabında 48 saat 70°C'de kurutularak kuru ot verimi belirlenmiştir (Aydın ve ark. 2014).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Bitki İle Kaplı Alan

Ördekli köyü merasında ortalama %93.75 oranında bitki ile kaplı olduğu tespit edilmiştir. Korunan kesimde bitki ile kaplı alan %96.00 iken otlatmanın baskısı ile otlatılan alanda bu oran %91.50 olarak belirlenmiştir. Çomaklı ve ark. (2012), Gür ve Altın (2015), Çağan ve ark. (2014) ile Babalık ve Fakir (2017) korunan mera alanının daha fazla bitkiyle kaplı olduğunu bildirmişlerdir. Bitki ile kaplı alan oranında, meranın farklı yöney ve yükseltilerinde de farklılıklar olabileceği (Çağan ve Başbağ, 2016), mera kullanım şekline kaynaklı değişim gösterdiğini (Ünal ve ark. 2012), otlatma baskısının etkisi ve vejetasyon ölçüm yöntemlerinde de farklı sonuçlar elde edilebileceği bildirilmiştir (Bilgen ve Özyiğit 2005). Çınar ve ark. (2014) beş farklı merada bitki ile kaplı alanın %84.4-99.0 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

3.2. Botanik Kompozisyon

Çalışma alanı botanik kompozisyonunda en fazla Asteraceae (%14.90), Fabaceae (%14.65), Apiceae (%12.52), Poaceae (%11.44) familyalarına rastlanırken en az yoğunluk Geraniaceae ve Liliaceae familyalarından sırasıyla %0.27 ve %0.54 olarak belirlenmiştir. Asteraceae familyasından 15 türe rastlanırken Colchicaceae, Geraniaceae ve Liliaceae familyaları sadece bir tür ile temsil edilmiştir. Ülkemiz meralarında Fabaceae, Asteraceae, Poaceae familyalarındaki türlere yoğun olarak rastlanmaktadır (Beyiş, 2009; Babalık ve Sarıkaya, 2015; Şahin ve ark. 2015).

Merada toplam olarak 70 tür belirlenmiş, korunan kesimde 62 tür, otlatılan kesimde 43 tür ve her ikisinde de ortak görülen 35 tür tespit edilmiştir. Korunan kesimde görülen 27 tür otlatılan kesimde görülmemiştir. Otlatılan kesimde görülen 8 türe ise korunan kesimde rastlanmamıştır. Çağan ve ark. (2014) korunan alanda otlatılan alanın 2 katı bitki türü tespit etmişlerdir. Mera alanında ortalama %11.44 buğdaygil, %14.65 baklagil, %72.71 diğer familyalardan bitkiler ve %1.20 oranında çalı formunda bitkiler tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular Aydın ve ark. (2014) ile genel bir uyum içerisindedir. Çağan ve Başbağ (2016), bitki ile kaplı alandaki buğdaygil ve baklagil oranlarının farklı yöney ve yükseltilerde farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir. Çınar ve ark. (2014), meralarda yöney, iklim ve su durumuna göre türlerde farklılıklar olabileceğini, Çomaklı ve ark. (2012)'i da korunan kesime göre otlatılan kesimde baklagil oranının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Türler bazında en fazla *Prangos ferulacea* (%7.07), *Poa bulbosa* (%6.15), *Tanacetum nitens* (%4.95) en az ise %0.13 oranı ile *Heracleum persicum*, *Scorzonera suberosa*, *Tanacetum parthenium*, *Salvia stamineae*, *Phleum pratense* türleri tespit edilmiştir (Tablo 1).

Merada 8 adet tek yıllık (%14.31), 3 adet iki yıllık (%1.85) ve 59 adet çok yıllık (%82.64) takson tespit edilmiştir. Tek yıllık türlerden 3'ü korunan, 2'si otlatılan ve 3'ü her iki kesimde görülmüştür. Çok yıllık türlerden 22'si korunan, 6'sı otlatılan ve 31'i ise her iki kesimde belirlenmiştir. Korunan ve otlatılan kesimlerde buğdaygillerin oranları birbirine yakın fakat baklagillerin oranı otlatılan kesimde daha fazla yer bulmuştur. Bunun sebebi ise hayvanların otlamadığı dikenli bir bitki olan *Astragalus eriocephalus* (%8.23) ve *Astragalus aduncus*'un otlatılan kesimde yayılış göstermesidir. Ayrıca korunan ve otlatılan kesimlerde sırasıyla tek yıllık

türlerin oranı %8.59 ve %13.22 olarak tespit edilmiştir. Tek yıllık türlerin otlatılan merada yoğunluğu ise istilacı bir tür olan *Bromus danthoniae* ve *Buglossoides arvensis* 'den kaynaklanmaktadır. Korunan kesimde çok yıllıkların fazla olmasındaki en büyük pay *Prangos Ferulacea* 'nın (%12.23) alanda yayılış göstermesinden ileri gelmektedir.

Tablo 1. Çalışma alanı botanik kompozisyonu, türlerin ömür uzunlukları ve grubu.

Familiya	Tür	Korunan BKO(%)	Otlatılan BKO(%)	Ortalama BKO(%)	Ömür Uzunluğu/ Grubu*
Çalı		-	2.41	1.20	
Apiaceae	<i>Bunium paucifolium</i>	3.65	1.64	2.64	ÇY/İST
	<i>Eryngium bilardierii</i>	-	3.00	1.50	ÇY/İST
	<i>Ferula haussknechtii</i>	1.04	0.27	0.66	ÇY/İST
	<i>Heracleum persicum</i>	0.27	-	0.13	ÇY/İST
	<i>Pimpinella tragium</i>	1.04	-	0.52	ÇY/İST
	<i>Prangos ferulacea</i>	12.23	1.91	7.07	ÇY/İST
Asparagaceae	<i>Bellevialia paradoxa</i>	0.78	-	0.39	ÇY/İST
	<i>Ornithogalum narbonense</i>	0.27	2.14	1.21	ÇY/İST
	<i>Ornithogalum oligophyllum</i>	0.27	0.54	0.40	ÇY/İST
Astereceae	<i>Achillea arabica</i>	1.04	-	0.52	ÇY/İST
	<i>Artemisia austriaca</i>	1.04	0.27	0.66	ÇY/İST
	<i>Centaurea persica</i>	-	2.47	1.23	ÇY/İST
	<i>Centaurea pseudoscabiosa</i>	0.78	0.27	0.53	ÇY/İST
	<i>Centaurea triumfetti</i>	1.04	-	0.52	ÇY/İST
	<i>Cirsium simplex</i>	0.27	3.00	1.63	ÇY/İST
	<i>Crepis sancta</i>	0.27	1.09	0.68	TY/İST
	<i>Helichyrsus plicatum</i>	1.30	0.27	0.79	ÇY/İST
	<i>Lactuca scarioloides</i>	2.60	-	1.30	TY/İST
	<i>Scorzonera cana</i>	0.53	-	0.27	ÇY/İST
	<i>Scorzonera latifolia</i>	1.04	-	0.52	ÇY/İST
	<i>Scorzonera suberosa</i>	0.27	-	0.13	ÇY/İST
	<i>Reichardia glauca</i>	2.08	-	1.04	ÇY/İST
	<i>Tanacetum nitens</i>	1.82	8.00	4.95	ÇY/İST
<i>Tanacetum parthenium</i>	0.27	-	0.13	ÇY/İST	
Boraginaceae	<i>Anchusa azurea</i>	-	1.91	0.95	ÇY/İST
	<i>Buglossoides arvensis</i>	0.78	5.31	3.04	TY/İST
	<i>Myosotis lithospermifolia</i>	2.07	-	1.04	ÇY/İST
	<i>Nonea pulla</i>	1.56	3.29	2.42	ÇY/İST
	<i>Solenanthes stamineus</i>	0.53	0.27	0.40	ÇY/İST
Caryophyllaceae	<i>Silene conoidea</i>	0.53	-	0.27	ÇY/İST
	<i>Silene italica</i>	1.82	-	0.91	ÇY/İST
	<i>Silene multifida</i>	-	3.45	1.72	ÇY/İST
	<i>Silene supina</i>	2.34	0.27	1.31	ÇY/İST
Colchicaceae	<i>Colchicum szovitsii</i>	1.30	4.05	2.67	ÇY/İST
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia macroclada</i>	0.27	4.60	2.43	ÇY/İST
	<i>Euphorbia virgata</i>	2.07	0.27	1.17	ÇY/İST
Fabaceae	<i>Astragalus aduncus</i>	-	3.29	1.63	ÇY/İST
	<i>Astragalus declinatus</i>	1.82	0.53	1.17	ÇY/İST
	<i>Astragalus eriocephalus</i>	1.04	8.13	4.58	ÇY/İST
	<i>Securigera (coronilla) varia</i>	4.68	0.53	2.61	ÇY/ÇG
	<i>Trifolium hybridum</i>	0.27	0.53	0.40	ÇY/AZ
	<i>Trifolium montanum</i>	1.04	-	0.52	ÇY/AZ
	<i>Trigonella coelesyriaca</i>	1.04	3.82	2.43	TY/İST
	<i>Vicia villosa</i>	2.60	-	1.30	TY/İST
Geraniaceae	<i>Geranium tuberosum</i>	0.53	-	0.27	ÇY/İST

Tablo 1. devam ediyor.

Familiya	Tür	Korunan BKO(%)	Otlatılan BKO(%)	Ortalama BKO(%)	Ömür Uzunluğu/ Grubu*
Lamiaceae	<i>Lallemantia peltata</i>	-	3.00	1.50	TY/İST
	<i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>thypoides</i>	0.78	0.27	0.52	ÇY/İST
	<i>Nepeta italica</i>	1.56	-	0.78	ÇY/İST
	<i>Salvia candidissima</i>	1.82	2.19	2.00	ÇY/İST
	<i>Salvia stamineae</i>	0.27	-	0.13	ÇY/İST
	<i>Scutellaria orientalis</i>	0.78	-	0.39	ÇY/İST
	<i>Stachys lavandulifolia</i>	0.53	1.92	1.22	ÇY/İST
	<i>Thymus paraceox</i>	0.27	1.09	0.68	ÇY/İST
Liliaceae	<i>Allium armenum</i>	0.78	0.27	0.53	ÇY/İST
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i>	0.27	3.24	1.75	ÇY/AZ
	<i>Bromus danthoniae</i>	-	6.83	3.41	TY/İST
	<i>Phleum pratense</i>	0.27	-	0.13	ÇY/AZ
	<i>Poa bulbosa</i>	11.20	1.09	6.15	ÇY/ÇG
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	0.53	3.86	2.20	ÇY/ÇG
	<i>Veronica chamaedrys</i>	1.82	-	0.91	ÇY/İST
	<i>Veronica orientalis</i>	0.53	2.46	1.49	ÇY/İST
Polyganaceae	<i>Polygonum arenastrum</i>	0.53	-	0.27	İY/İST
	<i>Rumex crispus</i>	0.53	-	0.27	İY/İST
	<i>Ranunculus kotschyi</i>	2.34	-	1.17	ÇY/İST
Ranunculaceae	<i>Thalictrum minus</i>	2.60	-	1.30	ÇY/İST
	<i>Asperula orientalis</i>	1.30	-	0.65	TY/İST
Rubiaceae	<i>Cruciata taurica</i>	5.44	2.73	4.09	ÇY/İST
	<i>Galium verum Ehrend.</i>	-	2.18	1.09	ÇY/İST
	<i>Verbascum cheiranthifolium</i>	3.38	1.09	2.23	ÇY/İST
Scrophullariaceae	<i>Verbascum kurdicum</i>	2.34	0.27	1.31	İY/İST
	Toplam	100.00	100.00	100.00	

*Grubu: Botanik kompozisyonundaki azalıcı/çoğalıcı/istilacı grubu, TY: Tek yıllık, İY: İki yıllık, ÇY: Çok yıllık, İST: İstilacı, ÇG: Çoğalıcı, AZ: Azalıcı, BKO: Bitki Kaplama Oranı

3.3. Mera Durumu ve Verimi

Çalışılan alanda azalıcı ve çoğalıcı grubunda 7 tür, istilacılar grubunda ise 63 tür yer almıştır. Azalıcı, çoğalıcı ve istilacı türlerin oranı sırasıyla %2.80, %10.95 ve %85.05 olarak belirlenmiştir. Azalıcı türler korunan ve otlatılan merada sırasıyla %1.85 ve %3.76 oranında rastlanmıştır. Meradaki azalıcı *Trifolium hybridum*, *Trifolium montanum*, *Agrostis stolonifera*, *Phleum pratense* türleri bulunmuştur. Korunan kesimde azalıcı türlerin tümüne, otlatılan kesimde ise *Trifolium hybridum* ve *Agrostis stolonifera* türlerine rastlanmıştır. Çalışılan alanlarda toplam üç çoğalıcı tür (*Securigera varia*, *Poa bulbosa*, *Plantago lanceolata*) bulunmuştur. Ortalama %10,95 düzeyinde bulunan çoğalıcı türlerin oranı, korunan kesimde %16.41 iken otlatılan kesimde %5.48 olarak tespit edilmiştir. İstilacı türlerin oranı korunan kesimde %81.74 otlatılan kesimde ise %90.76 olarak belirlenmiştir. Meranın her iki kesiminin zayıf mera sınıfında olduğu belirlenmiştir. Yoğun olarak bulunan istilacı türlerden *Prangos ferulaceae* ve *Cruciata taurica* korunan kesimde, *Tanacetum nitens* ve *Astragalus Erioccephalus* ise otlatılan kesimde daha yoğun bulunmuştur. Ülkemiz mera alanında iyi cins yem bitkilerinin azaldığı istilacı bitkilerin yoğunluk kazandığı Koç ve Gökkuş (1994), Buzuk ve ark. (2009), Beyiş (2009), Çınar ve ark. (2014), Seydoşoğlu ve ark. (2015), İspirli ve ark. (2016), Palta ve Genç Lermi (2018)'nin bildirdiği gibi çalışılan mera alanında da istilacı bitki türlerinin oranı oldukça fazla belirlenmiştir.

Araştırma alanında ortalama 117.40 kg/da kuru ot verimi alınmıştır. Otlatılan ve korunan parsellerden sırasıyla 73.30 kg/da ve 161.50 kg/da kuru ot elde edilmiştir. Korunan alandaki ot verimi, otlatılan alandan oldukça fazla miktarda verim vermesi otlatma baskısının verimde önemli miktarda kayba neden olduğunu göstermektedir. Otlatılan kesimde elde edilen bulgular, iklim koşulları bakımından araştırma alanına benzer olan Erzurum merasında çalışan Gökkuş (1984), Van merasında çalışan Beyiş (2009), Bingöl meralarında çalışan Çağan ve Başbağ (2016)'ın bulgularından daha düşük bulunmuş, Van meralarında çalışan Buzuk ve ark. (2009), Barlak (2012) ve Çiplak (2015) bulgularından ise daha yüksek bulunmuştur. Korunan kesimdeki kuru ot verimi Altın ve ark. (2010), Nadir ve ark. (2012), Yıldız ve Özyazıcı (2017)'nin bulgularından düşük bulunmuştur. Korunan alandaki geniş yapraklı ve kısa boylu türlerin verimin beklenenin altında ot verimine sebebiyet verdiği tahmin

edilmektedir. Verimde elde edilen bulgular diğer araştırmacıların bulgularından farklı bulunmuştur. Bu farklılığın iklim, topoğrafya, bitki örtüsü ve mera üzerindeki otlatma baskısından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Hakkâri il merkezine bağlı Ördekli köyü merasında Lup yöntemi ile yapılan vejetasyon çalışması ile bitki ile kaplı alan, meranın otlatılan ve korunan kesimlerinde sırasıyla %96.0 ve %91.50 ortalama %93.75 olarak tespit edilmiştir. Otlatılan kesimde 73.30 kg/da, korunan kesimde 161.50 kg/da ortalama olarak da 117.40 kg/da kuru ot verimi elde edilmiştir. Azalıcı ve çoğalıcı türlerin oranı %13.75 olarak belirlenmiştir. Meranın bazı kesimlerinin çayırın arkasında kalması nedeniyle korunduğu, korunan kesimlerde özellikle *Prangos ferulaceae* ve *Poa bulbosa* türlerinin yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Genel olarak çok yıllık türlerin yayılış gösterdiği merada otlatılan kesimde tek yıllık türlerin korunan kesime göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çalışma ile korunan mera kesimin verim ve tür zenginliği açısından otlatılan mera alanından daha iyi durumda olduğu tespit edilmiştir. Meradan elde edilen bu veriler doğrultusunda, amenajman ilkelerine uyulmadığı, mera üzerinde yoğun otlatma baskısının olduğu belirlenmiştir. Amenajman kuralları doğrultusunda otlatma planının yapılması tavsiye edilmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma, Hakkâri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından (CMYO0001 numaralı proje kapsamında) desteklenmiştir.

Açıklama

Bu çalışma, Türkiye 12. Tarla Bitkileri Kongresi'nde (12-15 Eylül 2017-Kahramanmaraş) sunulmuş ve Elektronik Kongre Kitabında sadece özeti yayımlanmıştır.

Kaynaklar

1. **Alay F, İspirli K, Uzun F, Çınar S, Aydın İ, Çankaya N (2016).** Uzun Süreli Serbest Otlatmanın Doğal Meralar Üzerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1): 116-124.
2. **Altın M, Tuna C, Gür M (2010).** Tekirdağ Taban ve Kıraç Meralarının Verim ve Botanik Kompozisyonuna Gübrelemenin Etkisi. Tekirdağ Ziraat Fak. Dergisi. 7(2): 191-198.
3. **Anonim (2017a).** Hakkâri Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Kayıtları.
4. **Anonim (2017b).** Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Hakkâri Meteoroloji İstasyonu Kayıtları.
5. **Aydın A, Çağan E, Başbağ M (2014).** Mardin İli Derik İlçesinde Yer Alan Bir Meranın Ot Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue(2): 1631-1637.
6. **Babalık AA (2004).** Çayır-Meralarda Dip Kaplama Ölçüm Yöntemleri. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı: 1, 50-72.
7. **Babalık AA, Sarıkaya H (2015).** Isparta ili Zengi Merasında Ot Verimi ve Botanik Kompozisyonun Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Ormancılık Dergisi.16(2): 96-101.
8. **Babalık AA, Fakir H (2017).** Korunan ve Otlatılan Mera Alanlarında Vejetasyon Özelliklerinin Karşılaştırılması: Kocapınar Merası Örneği. Turkish Journal of Forestry, 18 (3): 207-211.
9. **Bakır Ö (1987).** Çayır-Mera Amenajmanı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 992. 362s.
10. **Barlak C (2012).** Van İli Çaldıran İlçesi Başeğmez Köyü Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Verim Potansiyeli Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 22s.
11. **Bilgen M, Özyiğit Y (2005).** Korkuteli ve Elmalı'da Bulunan Bazı Doğal Meraların Vejetasyon Durumlarının Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2): 261-266.
12. **Beyiş ME (2009).** Van İli Gevaş İlçesi Meralarının Botanik Kompozisyonları ve Ot Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 30s.
13. **Buzuk G, Sabancı CO, Ertuş MM (2009).** Van İli Çaldıran İlçesi Meralarının Botanik Kompozisyonları ve Ot Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi. 19-22 Ekim 2009. Poster Bildiriler, Hatay.

14. **Çaçan E, Aydın A, Başbağ M (2014).** Korunan ve Otlatılan İki Farklı Doğal Alanın Botanik Kompozisyon Açısından Karşılaştırılması. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue(2): 1734-1741.
15. **Çaçan E, Başbağ M (2016).** Bingöl İli Merkez İlçesi Yelesen-Dikme Köylerinin Farklı Yöney ve Yükseltilerde Yer Alan Mera Kesimlerinde Botanik Kompozisyon ve Ot Veriminin Değişimi. Ege Univ. Ziraat Fak. Dergisi, 53(1): 1-9.
16. **Çınar S, Hatipoğlu R, Avcı M, İnal İ, Yücel C, Avağ A (2014).** Hatay İli Kırıkhan İlçesi Taban Meralarının Vejetasyon Yapısı Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(2): 52-60.
17. **Çiplak E (2015).** Van İli Gövelek Köyü Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Verim Potansiyelinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 27s.
18. **Çomaklı B, Öner T, Daşçı M (2012).** Farklı Kullanım Geçmişine Sahip Mera Alanlarında Bitki Örtüsünün Değişimi. İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 2(2): 75-82.
19. **Davis PH (1978).** Flora of Turkey and the east aegoon islands. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
20. **Gençkan, MS (1985).** Çayır-Mera Kültürü Amenajmanı ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No. 483. 655s.
21. **Genç Lermi A, Palta Ş, Öztürk H (2016).** Bartın İlinde Bir Mera Islah Çalışmasının Değerlendirilmesi: Serdar Köyü Örneği. Bartın Orman Fakültesi Dergisi. 18(2): 65-70.
22. **Gökkuş A (1984).** Değişik Islah Yöntemleri Uygulanan Erzurum Tabii Meralarının Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri ile Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi, Erzurum.
23. **Gür M, Altın M (2015).** Trakya Yöresinde Farklı Kullanım Geçmişine Sahip Meraların Floristik Kompozisyonlarının Bazı Özellikleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi/Anadolu J. Agr Sci.30, 60-67.
24. **İspirli K, Alay F, Uzun F, Çankaya N (2016).** Doğal Meralardaki Vejetasyon Örtüsü ve Yapısı Üzerine Otlatma ve Topografyanın Etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 3, 14-22.
25. **Koç A, Gökkuş A (1994).** Güzelyurt Köyü Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Toprağı Kaplama Alanı ile Bırakılacak En Uygun Anız Yüksekliğinin Belirlenmesi. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 18(6): 495-500.
26. **Nadir M, İptaş S, Karadağ Y, Kır H (2012).** Tokat ili Yeşilyurt köyü doğal merasının botanik kompozisyon, kuru madde verimi ve kalitesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(2): 115-117.
27. **Palta Ş, Genç Lermi A (2018).** Bartın İli Kutlubey Demirci Köyü Merasının Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi. 20(2): 352-359.
28. **Serin Y, Tan M, Koç A, Zengin H (2008).** Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müd. Yayınları, Ankara.
29. **Seydoşoğlu S, Saruhan V, Mermer A (2015).** Diyarbakır ili Silvan ilçesi taban meralarının vejetasyon yapısı üzerinde bir araştırma. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 2(1), 1-7.
30. **Şahin B, Arslan S, Ünal S, Mutlu Z, Mermer A, Urla Ö, Ünal E, Özaydın KA, Avağ A, Yıldız H, Aydoğmuş O (2015).** Çankırı İli Meralarının Floristik Özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 24(1):1-15
31. **Türk M, Bayram G, Budaklı E, Çelik N (2003).** Sekonder Mera Vejetasyonunda Farklı Ölçüm Metodlarının Karşılaştırılması ve Mera Durumunun Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,17(1), 65-77.
32. **URL1 (2017).** <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri>. (Erişim: 19.04.2017).
33. **URL2 (2017).** <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri>. (Erişim: 22.07.2017).
34. **URL3 (2017).** <http://ulusalmera-tagem.gov.tr/turler>. (Erişim: 29.07.2017).
35. **Ünal S, Mutlu Z, Mermer A, Urla Ö, Ünal E, Aydoğdu M, Dedeoğlu F, Özaydın KA, Avağ A, Aydoğmuş O, Şahin B, Aslan S (2012).** Ankara İli Meralarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Çalışma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21(2): 41-49.
36. **Yıldız A, Özyazıcı MA (2017).** Karasal İklim Kuşağında Bulunan Bir Meranın Farklı Yöneylerinde Botanik Kompozisyonun, Ot Verimi ve Ot Kalitesinin Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 4(3): 218-231.



Yangın Gözetleme Kuleleri Konumlarının Uygunluğunun Değerlendirilmesi (İlgaz Orman İşletme Müdürlüğü Örneği)

Uğur Melih KUDU¹, Ender BUĞDAY^{2*}

¹ Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, İlgaz Orman İşletme Müdürlüğü, 18400, ÇANKIRI

^{2*} Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18200, ÇANKIRI

Öz

Ormanların korunmasına hizmet eden birçok birim bulunmaktadır. Bunlardan yaygın olarak kullanılan tesislerden biri yangın gözetleme kuleleri (YGK) dir. YGK yangının henüz başlama evresinde erken bilgi vermesi sebebiyle çok etkilidir. YGK lokasyonları itibarıyla sorumluluk alanına hâkim olmak ve azami seviyede alanı görmek üzere inşa edilmektedir. Bu sebeple, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla önceden belirlenmiş kriterler ışığında YGK yapımından önce ihtiyaçlar seviyelerine göre bir hiyerarşik sıralama veya gruplamayla önceliklere göre belirlenmeli ve en fazla alanı görebilecek şekilde lokasyonlar tespit edilmelidir. Bu yürütülen yöntem, mevcut olan YGK lokasyonlarının da ortaya konması amaçlı olarak ayrıca kullanılabilir bir yaklaşımdır.

Bu çalışmada, öncelikle YGK lokasyonlarından görebilen alanlar CBS yardımıyla tespit edilerek YGK etkinliği değerlendirilmiştir. Sonra, YGK ihtiyacı olabilecek alanları tespit etmek amacıyla; ormanlık alanlar, yollara olan mesafe ve yükseklik kriterlerine göre ağırlıklı çoklu kriter analizi yapılmış ve sonuç olarak ihtiyaç seviyeleri üç grupta (düşük, orta ve yüksek) haritalandırılarak ifade edilmiştir. Çalışma alanı sınırları (toplam 205,258.4 ha) içerisinde 86,785.6 ha (%42) alanın görülebildiği, 118,472.8 ha (%58) alanın ise YGK'lar tarafından görülemeyen olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanında ihtiyaç seviyelerine göre yapılan analizde Karakaya YGK lokasyonunun değişmesi durumunda daha çok alanın görülebileceğinden hareketle simülasyon yapılmıştır. Simülasyon sonucunda en uygun lokasyonun, Karakaya YGK lokasyonunun 2,089 m yükseltiden kuzeybatı istikametine 1,028 m uzaklıkta yer alan ve 2,138 m yükseltiye taşınması halinde %44 (90,666.3 ha) oranında görülebilen alana isabet ettiği tespit edilmiştir. Günümüzde CBS tekniklerinin ve yazılımlarının yaygınlaşması sayesinde daha verimli, tutarlı ve kısa sürede sonuçlar elde edilebilmektedir. Ormanlık koruma faaliyetlerinde yapılacak planlama çalışmalarında, belirlenen hedeflere en uygun şekilde hizmet edecek YGK lokasyon tespitinde CBS imkanlarından pratik bir şekilde faydalanılabileceği ve bu çalışmada benimsenen kriter ve yaklaşımların uygulanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Görünürlük analizi, orman yangını, yangın gözetleme kulesi, İlgaz.

Evaluation of the Suitability of Fire Lookout Tower Locations (İlgaz Forest Management Directorate Sample)

Abstract

As a result of forest fires, people, all living things in the forest and ecosystems are affected negatively. The protection of forests in order to minimize the level of negative impact is critically important. There are many units serving the protection of forests. One of the most widely used facilities is the fire lookout towers (FLT). FLT is very effective since it provides early information in the starting phase of fire. FLT is built to control the area of responsibility and to see the maximum level of area. For this reason, Geographic Information Systems (GIS) should be determined according to priorities with a hierarchical sorting or grouping according to the needs level prior to the production of FLT in the light of predetermined criteria and locations should be determined so that they can see the most areas. This method is an approach that can be used to reveal the existing FLT locations.

In this study, the areas that can be seen from the FLT locations were determined with the help of GIS and the activity of the FLT was evaluated. Then, in order to identify areas where the FLT need; The forests were weighted according to the distance and altitude of roads, and as a result the need levels were expressed in three groups (low, medium and high). It was determined that 86,785.6 ha (42%) area could be visible within the study area boundaries (a total of 205,258.4 ha) and the area of 118,472.8 ha (58%) could not be invisible by FLT's. In the analysis made

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Ender BUĞDAY (Dr.); Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18200, Çankırı-Türkiye. Tel: +90 (376) 212 2757, Fax: +90 (376) 213 6983, E-mail: enthere@gmail.com ORCID: 0000-0002-3054-1516

Geliş (Received) : 28.03.2019
Kabul (Accepted) : 26.07.2019
Basım (Published) : 15.08.2019



according to the level of needs in the study area, the simulation was made based on the fact that more areas could be seen in case Karakaya FLT location changed. As a result of the simulation, it was determined that the most suitable location, Karakaya FLT location, which is located at 1,028 m distance from the 2,089 m elevation in the northwest direction and it can be seen at a rate of 44% (90,666.3 ha) if it is moved to 2,138 m elevation. Today, thanks to the expansion of GIS software techniques and more efficient, and consistent results can be obtained quickly. In the planning studies to be carried out in forest protection activities, it is considered that GIS facilities can be utilized in a practical way in the determination of FLT location that will serve the determined targets in the best way and the criteria and approaches adopted in this study can be applied.

Keywords: Viewshed analysis, forest fire, fire lookout tower, Ilgaz.

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

Ender BUĞDAY (Dr.); Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18200, Çankırı-Türkiye. Tel: +90 (376) 212 2757, Fax: +90 (376) 213 6983, E-mail: enthere@gmail.com ORCID: 0000-0002-3054-1516

Geliş (Received) : 28.03.2019
Kabul (Accepted) : 26.07.2019
Basım (Published) : 15.08.2019

1. Giriş

Orman yangınları, doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etkileri bulunan ve çoğunlukla insanların sebep olduğu bir felakettir (Küçükosmanoğlu 1994). Ormanların korunması açısından orman yangınları ile mücadele büyük önem taşımaktadır (Mol 1993). Özellikle yangın yayılmadan önce henüz başlangıç aşamasında yapılacak müdahale çok kritik olmaktadır. Bu amaçla çeşitli tesis ve yapılar kullanılmaktadır. Orman yangınlarının önlenmesi amacıyla inşa edilen yaygın tesislerden biri yangın gözetleme kuleleri (YGK)'dir. Bu tesisler, çeşitli faktörler (ulaşım kolaylığı, görüş mesafesi, yakın YGK'lara uzaklık vb.) göz önünde bulundurularak inşa edilmektedir (Anonim 1995, Bilici 2009, Küçük vd. 2017).

Orman yangınlarına erken müdahalede, yangının başlangıç aşamasında gözlem yapabilmek için doğru konumlandırılmış ve alana hâkim YGK lokasyonlarına ihtiyaç vardır. Ayrıca daha önce inşa edilmiş YGK'ların etkinliğinin ortaya konması ve görünürlük analizlerinin yapılarak ihtiyaca cevap verebilme veya amaca hizmet etme oranlarının ölçülmesi gerekmektedir (Martel 2007, Akay vd. 2011). Bu amaçla, önce mevcut orman yangın kulelerinin görünürlük analizi ile etkinliğinin ortaya konması, sonrasında ise YGK lokasyonların analiz edilerek yangın durumunda en kısa sürede müdahale için mevcut YGK lokasyonlarına yardımcı yeni lokasyonların belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Varol vd. 2010, Kudu 2019).

Türkiye'de orman yangınları ile mücadele süreci; orman varlığının alansal dağılımı, ormana ulaşım için kullanılacak tüm yollar (karayolu, köy yolu ve orman yolu), mevcut yangın emniyet yolları ve yangın emniyet şeritleri, aktif su temini alanları, yangına ilk müdahale merkezlerinin lokasyonları ve mevcut YGK gibi unsurlardan oluşan bir bütün olarak değerlendirilmektedir (Anonim 1995). YGK ihtiyaç seviyelerinin belirlenmesi ve ihtiyaç duyulan alanlara YGK tesisinin yapımında daha etkili karar verilebilmesi için hem zaman hem de maliyet açısından son derece önemlidir. Planlama aşamasında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) pratik bir platform olarak bu tür amaçlara hizmet etmektedir (Kudu 2019).

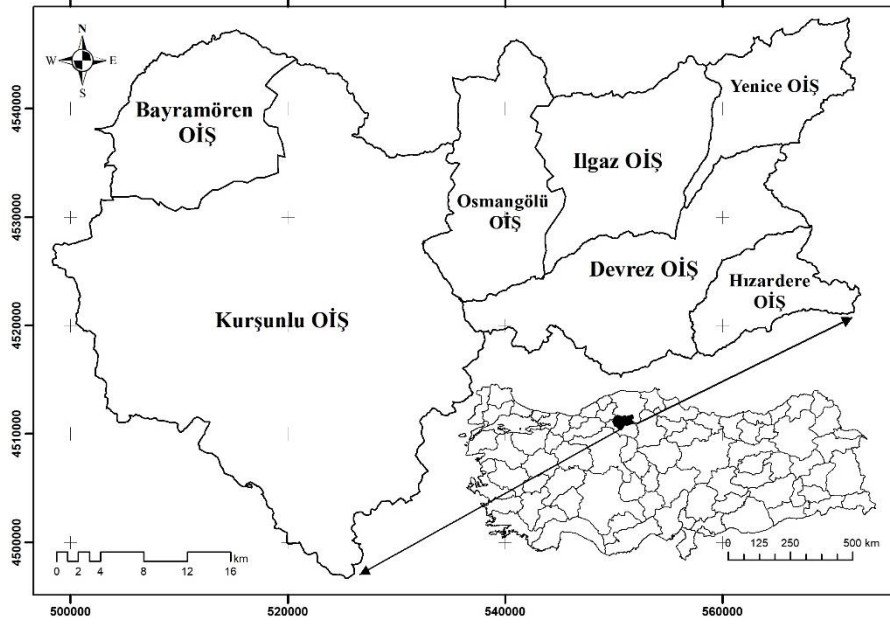
Orman yangınlarıyla mücadelede; CBS kullanılarak yangın tehlike oranlarını tespit etmek (Bilgili vd. 2001), orman yangınlarını risk analiziyle ortaya koymak (Varela vd. 2003, Çekmek 2018), optimum yangın gözetleme noktalarını belirlemek (Korkmaz 2004, Bao vd. 2015), orman yangını önleme ve yönetim sistemi oluşturmak (Elmas ve Sönmez 2008, Varol vd. 2010), yangın risk bölgesini haritalamak (Korale vd. 2009), yangına hassas bölgeleri belirlemek (Bahadır 2010), YGK dağılımlarının etkinliğini ortaya koymak (Pompa-Garcia vd. 2010), yangın duyarlılık analizi yapmak (Özşahin 2014), yangın gözetleme kulelerinin görülebilirlik analizini yapmak (Asri vd. 2015, Küçük vd. 2017) gibi geniş bir yelpazede çalışmalar yürütülmüştür.

Bu çalışmanın amacı, çeşitli nedenlerden dolayı (tahribat, doğal afetler, kaçakçılık vb.) sürekli tehdit altında olan orman varlığının daha etkin korunmasına yönelik olarak YGK lokasyonlarının belirli bir sorumluluk alanında değerlendirilmesi ve YGK lokasyonlarının ve görüş mesafelerinin CBS teknikleri kullanılarak uygunluğunun denetlenerek uygulayıcılara yönelik pratik bir bakış açısı oluşturulmasıdır. YGK ihtiyacı ve buna ilişkin YGK ihtiyaç seviyeleri etkin olarak ortaya konulabileceğinden uygulamada önemli bir araç olabileceği düşünülmektedir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışma alanı 41°01'12" - 40°50'06" kuzey enlemleri ve 33°28'17" - 33°42'56" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Çalışma, 205,258.4 ha'lık bir alanı kaplayan Ankara Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Çankırı İli Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü sorumluluk sahasında yürütülmüştür (Şekil 1).



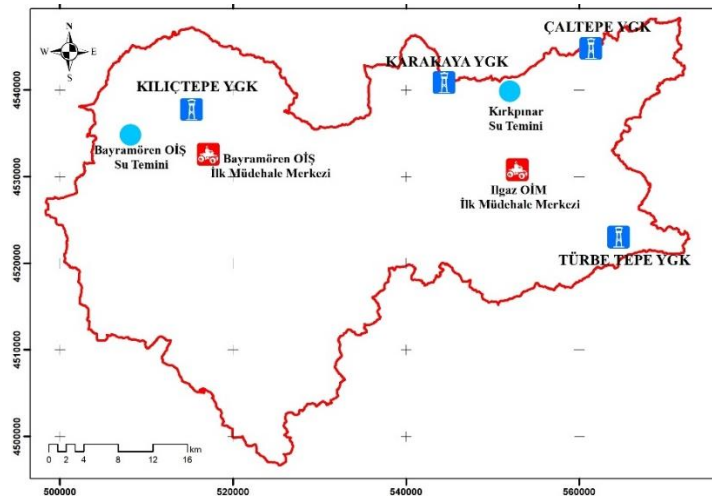
Şekil 1. Çalışma alanının konumu.

Son on yılda (2008-2017), Orman Genel Müdürlüğü, Ankara OBM ve Ilgaz OİM’ce müdahale edilen yangın alanı miktarları Tablo 1’de verilmiştir (OGM, 2017).

Tablo 1. OGM, Ankara OBM ve Ilgaz OİM’ce müdahale edilen yangın alanları.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Toplam	Ortalama
OGM	29,749	4,679	3,317	3,612	10,454	11,456	3,117	3,219	9,156	11,993	90,752	9,075.2
Ankara OBM	40	84	56	72	113	233	46	43	413.9	92.38	1193.25	119.25
Ilgaz OİM	1.4	0.03	3.74	5.29	12.4	4.26	0.53	0.5	3.97	9.03	41.2	4.12

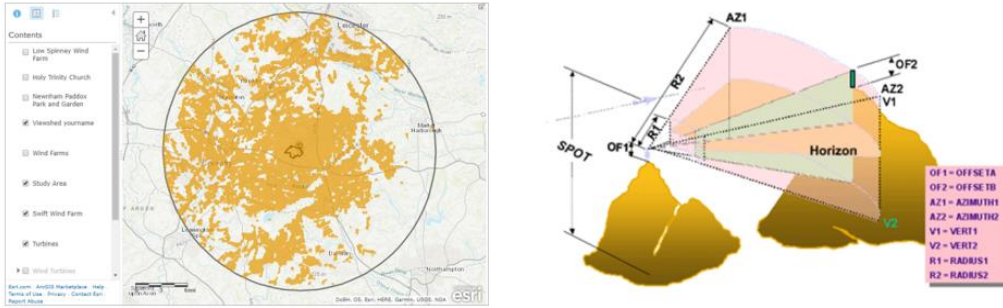
Çalışma alanında yangın sezonunda aktif olarak kullanılan Kılıçtepe, Karakaya, Çaltepe ve Türbe Tepe isimli toplam dört adet yangın gözetleme kulesi bulunmaktadır. Yangın sezonu boyunca yangınlara müdahalede kullanılmak üzere iki adet su temini alanı, Bayramören Orman İşletme Şefliği (OİŞ) ve Ilgaz OİŞ sorumluluk sahasında yer almaktadır. Ayrıca yangına ilk müdahale için iki adet İlk Müdahale Merkezi (İMM) bulunmaktadır (Şekil 2). Kılıçtepe YGK ve Çaltepe YGK 7 m, Karakaya YGK ve Türbe Tepe YGK ise 6 m gözlem yüksekliğine sahiptir.



Şekil 2. Çalışma alanında yer alan YGK ve diğer yangın birimleri.

2.2. Metot

Çalışma alanı sınırlarını içeren 12,5 m x 12,5 m çözünürlüklü Digital Elevation Model (DEM) verisi United States Geological Survey (USGS) web sitesinden ücretsiz olarak indirilerek yükselti basamakları elde edilmiştir. Yangınla mücadele amacıyla kullanılan su temini alanları, yangına ilk müdahale merkezleri ve YGK lokasyonları aynı veri tabanına tanımlanmıştır. YGK'ların birbirlerine olan mesafeleri bu veri tabanında yer alan lokasyonlara göre hesaplanmıştır. Ilgaz OİM'ye ait orman varlığına ilişkin bilgiler amenajman planına ait veri tabanından faydalanılarak oluşturulmuştur. YGK lokasyonları belirlenerek ArcGIS 10.3 ortamına aktarılmıştır. YGK lokasyonları ve gözlem yüksekliklerinden hareketle Görünürlük analizi (Jones, 2006) için ilgili yazılımda yer alan Viewshed Analysis modülünden faydalanılmıştır (Şekil 3). Görünürlük analizi, görünen ve görünmeyen yerlerin analizinin yapılmasını sağlayan, bu çalışmada sorumluluk sahasındaki yangın kulelerinin nereleri görüp görmediğini üç boyutlu olarak hesaplayan bir araçtır (Wang et al., 2015).

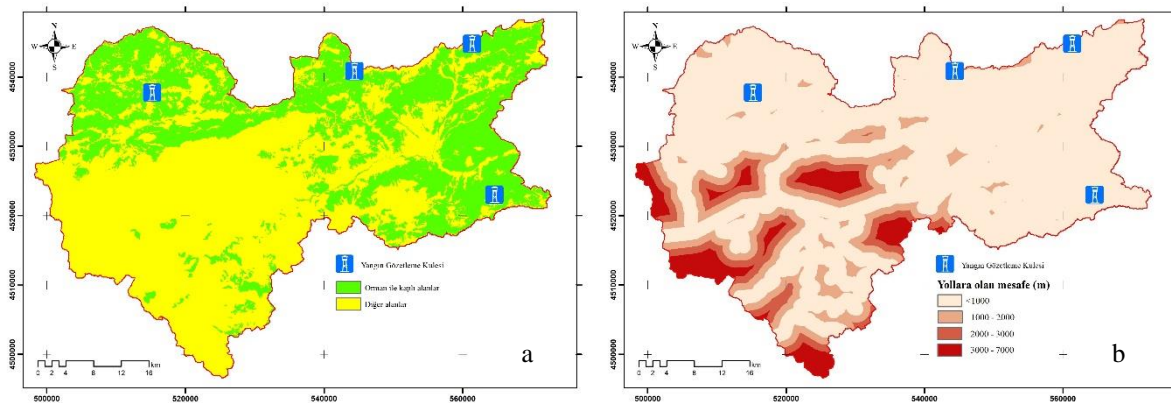


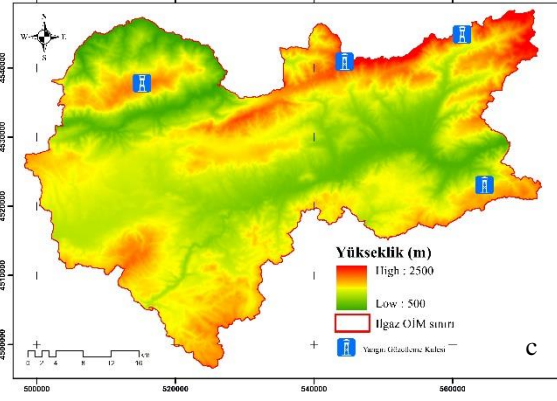
Şekil 3. Görünürlük analizi.

Görünürlük analizi sonrasında YGK birimlerinin etkin olarak gördüğü alanlar tespit edilmiştir. Görünürlüğü artırabilmek için seçilecek kriterlere bağlı olarak önceliklerin (düşük, orta, yüksek vb.) ortaya konması gerekmektedir. Bu amaçla ArcGIS ortamında Ağırlıklı Çakıştırma (Weighted Overlay) (URL 1, 2018) (Şekil 4) işlemi yapılarak öncelikli alanlar gruplandırılarak tespit edilmiştir. Bu gruplandırma işleminde; orman bulunan ve bulunmayan alanlar (Şekil 5a), YGK lokasyonlarından yollara olan mesafeler (Şekil 5b) ve çalışma alanına ait yükseklik (Şekil 5c) kriterlerine bağlı olarak eşit oranda (%33) ağırlıklı çakıştırma yapılmıştır.

2	2	3
2	1	1
1	2	2
InRas1 (Influence 75%)		
3	3	2
1	3	1
2	1	1
InRas2 (Influence 25%)		
=		
2	2	3
2	2	1
1	2	2
OutRas		

Şekil 4. Ağırlıklı çakıştırma yaklaşımı (weighted overlay).

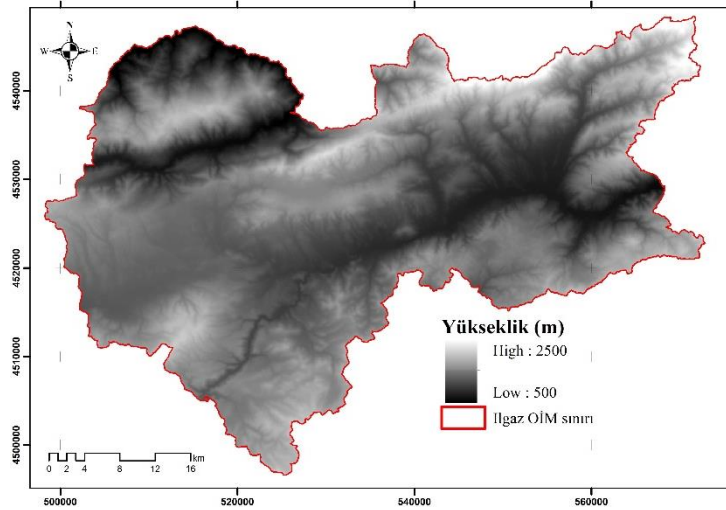




Şekil 5. a) Ormanlık olan ve olmayan alanlar b) YGK - yollara olan mesafeler c) Yükseklik.

3. Bulgular ve Tartışma

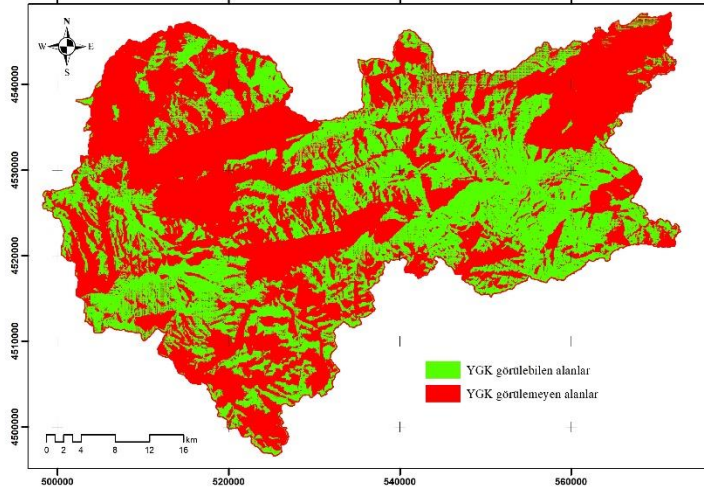
Çalışma alanına ait Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) oluşturulmuştur. Çalışma alanına ait SYM Şekil 6'da verilmiştir. Bu model verisine göre, çalışma alanının ortalama yüksekliği 1,320 m, en düşük noktası 535 m, en yüksek noktası 2,535 m olarak hesaplanmıştır.



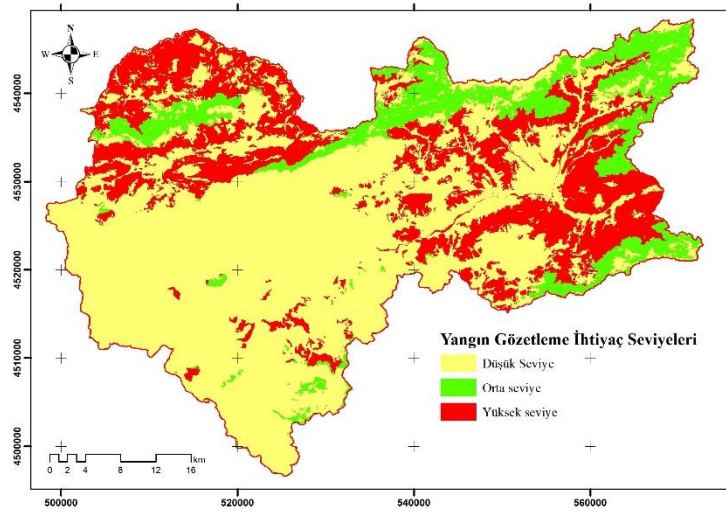
Şekil 6. Çalışma alanına ait sayısal yükseklik modeli.

Görünürlük analizi sonucunda 86,780.6 ha alanın YGK lokasyonlarından görülebildiği, 118,464.8 ha alanın ise görülemediği analiz sonucunda tespit edilmiştir (Şekil 7).

Ağırlıklı çakıştırma analizi kullanılan üç faktör eşit olarak ele alınmış (%33) ve puanlama tercihleri üçlü gruplama şeklinde (1,2 ve 3 puan) yürütülmüştür. Orman varlığının olması 3 puan orman varlığının bulunmaması 1 puan olacak şekilde, yollara olan mesafe arttıkça puanın arttığı bir anlayış tercih edilmiş ve 1000 m den düşük alanlar en düşük puan olan 1 ve mesafesi 3000-7000 m olan alanlar en yüksek puan seçilerek (3 puan) ağırlıklı çakıştırma tamamlanmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda bundan sonraki süreçte yangına müdahale amaçlı ihtiyaç duyulabilecek alanlar YGK ihtiyacı düşük, orta ve yüksek öncelikli alanlar olarak Şekil 4'te verilen haritada ifade edilmiştir.

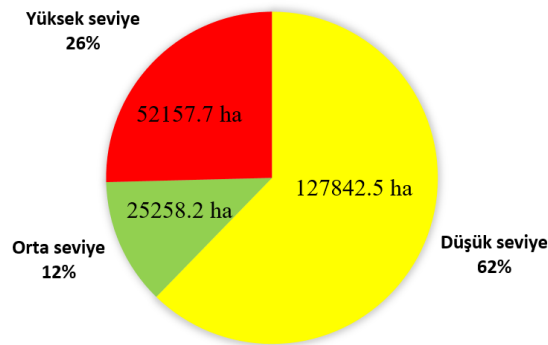


Şekil 7. Ilgaz OİM görünürlük analizi.



Şekil 8. Ilgaz OİM YGK ihtiyaç seviyeleri.

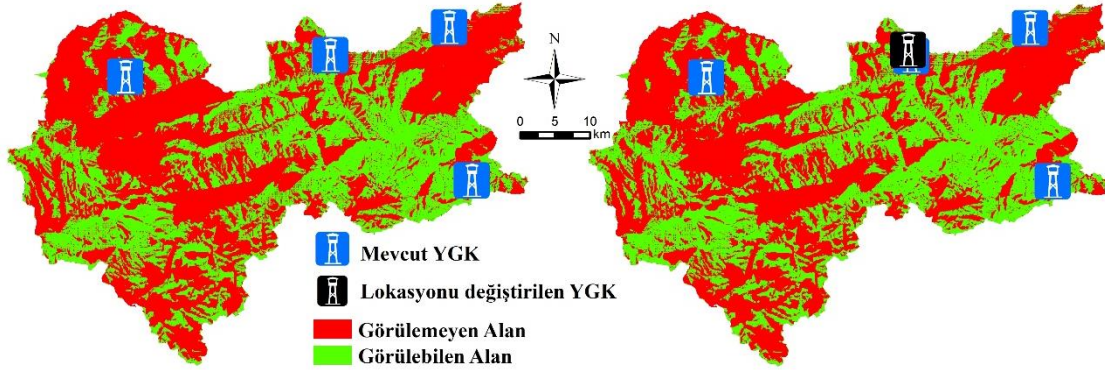
Analizler sonucunda düşük, orta ve yüksek YGK ihtiyaç seviyelerinin alansal dağılımları Şekil 9'da verilmiştir. Buna göre 127,842.5 ha alanın (%62) düşük ihtiyaç seviyesinde olduğu, 25,258.2 ha alanın (%12) orta ihtiyaç seviyesi ve 52,157.7 ha alanın da (%26) yüksek ihtiyaç seviyesinde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 9. YGK ihtiyaç seviyelerine ait alansal dağılım.

Çalışmada elde edilen Ilgaz OİM görünürlük analizi sonucu ile Ilgaz OİM konumsal YGK ihtiyaç seviyeleri haritası birlikte değerlendirildiğinde 2089 m yüksekliğinde yer alan Karakaya YGK lokasyonunun CBS

ortamında lokasyonu değiştirildiğinde görüş alanının ne kadar değişeceğinin tespit edilmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu nedenle Karakaya YGK lokasyonu daha hâkim olan 1028 m mesafede ve 2138 m yükseklikte bulunan kuzeybatı istikametine (UTM WGS84 36 N – X:543959 Y:4541740) konumlandırılması ile görülebilen alanın arttığı ve 86785.6 ha'dan 90666.3 ha değerine ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Lokasyon değişikliği sonucu elde edilen Iğaz OİM görünülük analizi.

Genel alan üzerinde görülebilen alanların tespiti yanı sıra görülebilen orman alanı hesaba katıldığında mevcut YGK lokasyonları ile toplam görülebilen ormanlık alanın 32,760.5 ha olduğu, Karakaya YGK lokasyonunun değiştirilmesi sonrası ise 34,395.2 ha ormanlık alanın görülebildiği tespit edilmiştir. Çalışma alanında yer alan toplam dört yangın kulesinin gözlem yüksekliğinden görülebilen alanlar drone yardımıyla çekilmiş olup görüntüler Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. Çalışma alanında yer alan YGK ve bunlara ait görüntüler.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, orman yangınlarının önlenmesinde önemli rolü olan YGK ile ilgili olarak en uygun konumlarının seçiminde ve ihtiyaç seviyelerinin belirlenmesinde CBS ile entegre çalışan pratik bir analiz ve karar verme ortamının sunulması amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, YGK'ların etkin olarak görebildiği alanlar CBS yardımıyla hesaplanmış ve çalışma alanı sınırlarının toplam 205,258.4 ha olduğu, bu alanın %42'sinin (86,785.6 ha) görülebildiği, kalan %58'inin (118,472.8 ha) ise mevcut YGK'lar tarafından hiçbir şekilde görülemediği tespit edilmiştir. Bu çalışmada Karakaya YGK lokasyonunun değişmesi durumunda daha çok alanın görülebileceğinden hareketle Karakaya YGK lokasyonunun 2089 m yükseltiden kuzeybatı istikametine 1028 m uzaklıkta yer alan ve 2138 m yükseltide bulunan lokasyona taşınması halinde görülebilen alanın % 44'e (90,666.3 ha) çıktığı ve görülemeyen alanın ise %56'ya (114,592.1 ha) yükseldiği tespit edilmiştir. Görülebilen ormanlık

alan açısından değerlendirildiğinde; toplam görülebilen ormanlık alanın 32,760.5 ha, Karakaya YGK lokasyonunun değiştirilmesi sonrası ise 34,395.2 ha olacağı belirlenmiştir.

CBS tekniklerinin ve yazılımlarının kullanımının yaygınlaşması ile bu tür çalışmalar daha da verimli, tutarlı ve kullanılan donanımına bağlı olarak çok daha kısa sürede sonuçlara ulaşılabileceği açıktır. Varela vd. (2003), Çoban (2004), yaptıkları çalışmalara benzer şekilde bu çalışmadan da görülebileceği gibi; ormancılık koruma faaliyetlerinde yapılacak planlama çalışmalarında, belirlenen hedeflere ulaşmada büyük hizmet beklenen YGK birimlerinin konum tespitinde CBS imkanlarından kolaylıkla faydalanılabilir ve bu çalışmada benimsenen kriter ve yaklaşımlar uygulanabilir. Orman yangınlarının önlenmesinde önemli role sahip YGK'ların aynı Orman İşletme Müdürlüğü'nün kendi yönetiminde farklı projeler ile inşa edilebilmektedir. Tek tip veya birkaç tip YGK projesinin OGM tarafından benimsenmesi ve bundan sonra yaptırılacak olan YGK'larda bu projelerin içerisinden uygun olanının kullanılmasının daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın yürütüldüğü alanda da benzer durum söz konusu olup bunun yanı sıra YGK'da görevli personelin proje hatalarından dolayı (iç merdiven, dış merdiven vs.) çalışma yerinde çeşitli sıkıntılar yaşadığı gözlem ve ikili görüşmelerle ayrıca tespit edilmiştir. Tek tip veya birkaç tip, daha güvenli ve ergonomik kullanım alanı standart YGK projelerinin belirlenmesi uygulamada birliğin tesis edilmesi açısından oldukça önemlidir.

YGK birimlerinin etkinliğinin ortaya konmasında bundan sonraki yapılacak çalışmalarda yeni metod ve yaklaşımlar ile tekrar ele alınarak değerlendirilmesi, YGK verimliliğinin ortaya konmasında çeşitliliği artıracak ve konunun daha farklı açılardan ele alınmasıyla zenginleşeceği düşünülmektedir.

Yazar Notu

Bu çalışma Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Dr. Öğr. Üyesi Ender BUĞDAY danışmanlığında yürütülmüş olan Uğur Melih KUDU'nun "Yangın Gözetleme Kuleleri Konumlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Uygunluğunun Değerlendirilmesi (İlgaz Orman İşletme Müdürlüğü Örneği)" başlıklı, Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

1. **Akay AE, Sivrikaya F, Yenilmez N, Taylan H (2011).** Yangın gözetleme kulelerinin lokasyonlarının CBS ortamında görünürlük analizi ile değerlendirilmesi. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 24-26.
2. **Anonim (1995).** 285 Sayılı Tebliğ: Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Uygulama Esasları, syf 64, Ankara.
3. **Asri İ, Çorumluoğlu Ö, Özdemir E (2015).** Uydu verilerinden elde edilmiş sayısal yükseklik modeli ile CBS ortamında orman yangın gözetleme kulelerinin görülebilirlik analizi: İzmir örneği. TUFUAB VII. Teknik Sempozyumu. 358-363.
4. **Bahadır M (2010).** Türkiye'de (1998-2007) Görülen Orman Yangınlarının Yüzey ve Rakamsal Sorgulama Analizi. Nature Sciences, 5(3), 146-162.
5. **Bao S, Xiao N, Lai Z, Zhang H, Kim C (2015).** Optimizing Watchtower Locations for Forest Fire Monitoring Using Location Models. Fire Safety Journal, 71, 100-109.
6. **Bilgili E, Sağlam B, Başkent EZ (2001).** Yangın Amenajmanı Planlamalarında Yangın Tehlike Oranları ve Coğrafi Bilgi Sistemleri. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 4(2), 288-97.
7. **Bilici E (2009).** Orman yangın yolları ve şeritleri ile orman yol şebekelerinin entegrasyonu planlamaları ve uygulamaları üzerine bir araştırma (Gelibolu Milli Parkı örneği). Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University| İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 59(2), 85-102.
8. **Çekmek M (2018).** Vahşi Orman Yangınlarının Kanada Orman Yangın Hava İndeksi Yöntemi İle Analizi: Çanakkale Örneği. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi. s.127, Çanakkale.
9. **Elmas Ç, Sönmez Y (2008).** Veri Birleştirme Tabanlı Orman Yangını Önleme ve Yönetim Sistemi. Politeknik Dergisi, 11(2), 99-108.
10. **Korale P, Pade A, Varghese A, Joshi A (2009).** Mapping of forest fire risk zones and identification of suitable sites for fire watch towers using remote sensing and GIS. In ISRS Symposium on Advances in Geospatial technologies with special emphasis on sustainable rainfed Agriculture (pp. 17-19).
11. **Korkmaz M (2004).** Küme Örtüleme Modeli Kullanılarak Optimum Yangın Gözetleme Noktalarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1, 37-49.
12. **Kudu UM (2019).** Yangın Gözetleme Kuleleri Konumlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Uygunluğunun Değerlendirilmesi (İlgaz Orman İşletme Müdürlüğü Örneği). Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s. 40. Çankırı.

13. **Küçük O, Topaloğlu O, Altunel AO, Çetin M (2017)**. Visibility Analysis of Fire Lookout Towers in the Boyabat State Forest Enterprise in Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(7), 329.
14. **Küçükosmanoğlu A (1994)**. Ülkemizde orman yangınları ve yangın sezonları. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University| İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 44(1-2), 121-128.
15. **Martell DL (2007)**. Forest fire management. In *Handbook of operations research in natural resources* (pp. 489-509). Springer, Boston, MA.
16. **Mol T (1993)**. Orman yangınları. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU)*, 43(3-4), 69-78.
17. **Özşahin E (2014)**. CBS ve AHS Kullanılarak Orman Yangını Duyarlılık Analizi: Antakya Orman İşletme Müdürlüğü Örneği. *Route Educational and Social Science Journal*, Volume 1(3), 50-71.
18. **Pompa-García M, Solís-Moreno R, Rodríguez-Téllez E, Pinedo-Álvarez A, Avila-Flores D, Hernández-Díaz C, Velasco-Bautista E (2010)**. Viewshed analysis for improving the effectiveness of watchtowers, in the north of Mexico. *Open Forest Science Journal*, 3, 17-22.
19. **Varela J, Arias JE, Sordo I, Tarela A (2003)**. Multicriteria decision analysis for forest fire risk assessment in Galicia, Spain. 4th International Workshop on Remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management: Innovative Concepts and Methods in Fire Danger Estimation.
20. **Varol T, Özel HB, Macaroğlu K (2010)**. Network Analizinin Orman Yangınlarında Kullanım Olanakları (Yenihan Orman İşletme Şefliği Örnek Çalışması). III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22.



Mühendislik Ürünü Ağaç Malzemelerde Yükselen Trend; Çapraz Tabakalanmış Kereste

Vedat ÇAVUŞ^{1*}

¹ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 35620, İZMİR

Öz

Binaların, insan ve çevre sağlığı üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bina üretiminde kullanılan kaynakların sürdürülebilir olması, az atık çıkarmaları, daha az sera gazı salgılamaları, üretimlerinde daha az su ve enerji kullanılması, insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerinin az olması günümüzde öne çıkan en önemli unsurlardır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK), çelik, beton ve duvar gibi geleneksel yapı malzemelerine sürdürülebilir “yeşil” bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK), dikdörtgen veya kavisli biçimde paneller oluşturmak için farklı yönlerde istiflenmiş, tutkal ve basınç ile yapıştırılmış bir mühendislik ürünü ağaç malzemedir. Bu paneller bina inşaatlarında zemin, duvar ve çatı olarak kullanılmaktadır. Yüksek mukavemet, boyutsal sabitlik ve tasarım esnekliği ile Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK), birçok bina tipinde, beton, duvar ve çelik gibi geleneksel yapı malzemelerine karşı oldukça avantajlı bir alternatif olduğunu birçok uygulamada kanıtlamıştır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panelleri tek sayıda kereste katmanından (genellikle üç, beş, yedi veya dokuz) oluşur. Bu paneller, her proje için ve her kesim için özel olarak tasarlanmaktadır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panelleri inşa edilecek yapılara göre üretilip monte edildiğinden, inşaat süresi azaltmakta ve üretim sırasında neredeyse hiç atık oluşmamaktadır. Bu çalışmada bu ürünlerin üretim süreçleri, özellikleri kullanımı, avantaj ve dezavantajları ile dünya pazarındaki yeri hakkında bilgi verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çapraz Tabakalanmış Kereste, Mühendislik Ürünü Ağaç Malzeme, Çevre, İnşaat, Yapı Malzemeleri.

Rising Trend in Engineered Wood Products; Cross Laminated Timber

Abstract

Buildings have a significant impact on human and environmental health. Today, the most important factors in building sector, less waste extraction, less greenhouse gas emissions, less water and energy consumption in their production, low impact on human health and the environment are factors that stand out. Cross laminated timber (CLT) has emerged as a sustainable “green” alternative to traditional building materials such as steel, concrete and wall. Cross laminated timber (CLT) is an engineered wood product, which is glued with glue and pressure, stacked in different directions to form panels in rectangular or curved form. Cross laminated timber (CLT) is an engineered wood product, which is combined with glue and pressure, stacked in different directions to form panels in rectangular or curved form. With its high strength, dimensional stability and design flexibility, the Cross laminated timber (CLT) has proven in many applications that it is a very advantageous alternative to traditional building materials such as concrete, walls and steel in many building types. Cross laminated timber (CLT) panels consist of an odd number of lumber layers (usually three, five, seven or nine). These panels are designed specifically for each project and for each segment. Since the Cross laminated timber (CLT) panels are already manufactured and assembled in place, they reduce construction time and produce almost no waste in their production. In this study, it is aimed to give information about production processes, properties, advantages and disadvantages, world market of these products.

Keywords: Cross Laminated Timber, Engineered Wood Product, Environment, Construction, Building Materials.

1. Giriş

Dünyadaki şehir nüfusu hızla arttıkça kentlerde konut talebi de artmaktadır. Beton ve çelik, en yaygın iki altyapı yapı malzemesidir (Aggeliki, 2018). Bu malzemelerin yüksek düzeyde tanınmasına rağmen, beton ve çelik üretimlerinde büyük miktarda enerji tüketimi, yoğun hammadde kullanımı, çok fazla atık çıkması gibi birçok olumsuz yönleri de bulunmaktadır (Deaton, 2016). Çimento ve demir-çelik üretiminde atmosfere yüksek miktarlarda CO₂ salınımlarının gerçekleştiği sektörlerdir. Çimento üretimi dünya çapında karbon emisyonu salınımlarının %6'sına, demir-çelik üretimi ise %6,7'sine neden olmaktadır (Köse, 2018). Beton ve çeliğin istenmeyen bu özellikleri karşısında mimarlar ve mühendisler, büyük altyapı inşaatları için daha çevreci ve eko sisteme uygun alternatif bir yapı malzemesi olan ağaç malzemeye yönelmeğe başladılar. Beton ve çelik ile karşılaştırıldığında rüzgâra veya diğer kuvvetlere karşı daha düşük direnç özelliklerine sahip olan ağaç malzeme yüksek binaların yapımında kullanımını sınırlıdır. Orman endüstrisi üretim teknolojisi ve tutkal endüstrisindeki gelişmeler, çevre etkilerini ön plana çıkararak üretim anlayışı, standartlara uygun kaliteli malzeme ihtiyacı enerji verimliliğini arttırıcı, çevreci malzemelerin üretilmesi ve geliştirilmesi mühendislik ürünü ağaç malzemeleri (MAM) ortaya çıkmıştır (Nelson, 1997; Winistorfer ve Steudel, 2002; Mengeloğlu ve Kurt, 2004; Carrick ve Mathieu, 2005; Kurt ve Çavuş, 2011; Kurt ve ark., 2011; Kurt ve ark., 2012; Kurt ve ark., 2013). Şekil 1'de mühendislik ürünü ağaç malzeme(MAM) ürünleri gösterilmiştir.



Şekil 1. Mühendislik Ürünü Ağaç Malzeme (MAM) ürünleri (Winistorfer ve Steudel, 2000'den adapte edilmiştir).

Mühendislik Ürünü Ağaç Malzeme (MAM) ürünleri "Engineered Wood Products (EWP)" olarak isimlendirilen terimden literatürümüze girmiştir. Mühendislik Ürünü Ağaç Malzeme (MAM); tomruklardan kereste, kaplama, yonga, şerit yonga ve lif gibi şekil değiştirerek elde edilen eleman ve parçaların tutkalanıp, sıcaklık ve basınç altında preslenerek şekil verilmesiyle elde edilen kompozit malzemelerdir. Bu ürünler yapısal kompozit keresteler (Structural Composite Lumbers), yapısal odun levhalar (Structural Composite Boards), tabakalanmış ağaç malzeme (Glued Laminated Timber) ve -I-kirişler (Wood I- joist) olmak üzere dört ana kısma ayrılabilir (Nelson, 1997).

Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK), kavisli ve dikdörtgen şekilde yapı oluşturmak için yapısal tutkallar kullanılarak lamine edilmiş, en az üç ortogonal kereste katmanından oluşan bir mühendislik ürünü yapı malzemesidir. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) ürünü çatı, zemin veya duvar uygulamaları için tasarlanmış elemanlar, direk veya kirişlerin yanı sıra CNC makineler tarafından özel olarak kesilmiş (pencereler, kapılar ve girişler) prefabrik paneller şeklinde olabilmektedir (Espinoza ve ark., 2015; Aicher ve ark., 2016). Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) teknolojisi, çevre dostu, düşük fiyatlı, yangın emniyeti olan ve düşük ağırlık, iyi yangın dayanımına sahip olması (Frangi ve ark., 2009; Fragiaco ve ark., 2013), yalıtımlık gibi özelliklere sahip olduğundan gelecekte çok büyük bir potansiyele sahiptir. Bu çalışmada ülkemizde yeni tanınmaya başlayan çapraz tabakalanmış kerestenin üretim süreçleri, özellikleri kullanımı, avantaj ve dezavantajları ile dünya pazarındaki yeri hakkında derleme bilgi verilmeğe çalışılmıştır.

2. Çapraz Tabakalanmış Kereste

Genel görünümü ve üretim yüzeye göre tabakaların yönleniş biçimleri Şekil 2'de gösterilen Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) mühendislik ürünü ağaç malzemelerin (MAM) yeni bir türüdür. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK); smartlam, X-lam, mass timber veya crosslam isimleri ile bilinmekte ve günden güne kullanımı

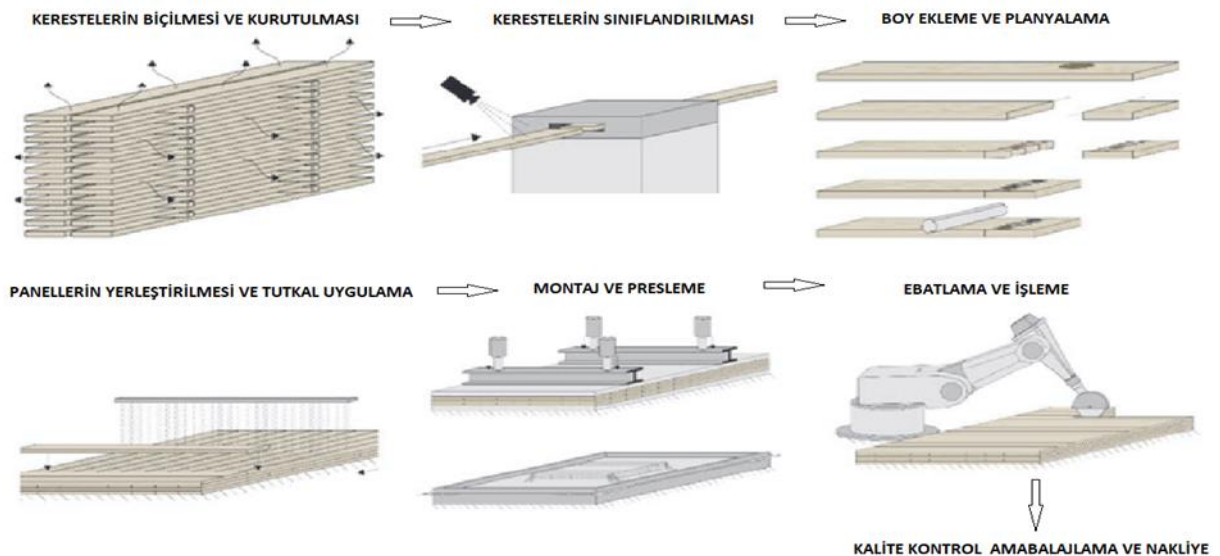
yaygınlaşmaktadır (Espinoza ve ark., 2015). Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) çoğunlukla prefabrik panel olarak yapısal uygulamalarda kullanılmaktadır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) kontrplak üretiminde olduğu gibi her ahşap katmanın lif yönleri birbirine dik açı yapacak şekilde yapıştırılması ile üretilmektedir. Çapraz tabakalanmış keresteyi (ÇTK) kontrplak üretiminden ayıran en büyük özellik üretiminde kaplama levhaları yerine kerestelerin kullanılmasıdır (Lepage, 2012). Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK), katmanları benzeyen ve birbirlerine dik olarak yerleştirilmiş 3-5-7-9 kereste katmanından oluşmaktadır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK), konut, konut dışı ve ticari yapılarda prefabrik duvarlar, zemin ve çatı elemanları olarak başarıyla kullanılmakta birlikte çok katlı ahşap bina yapımı için yeni bir çözüm olarak önerilmektedir (Mohammed ve ark., 2012). Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK) yapısal alanda kullanılmasında ve popülerliğinin artışıdaki en önemli sebep “yeşil bina hareketinden” kaynaklanmaktadır (Thiel, 2014). Çelik ve beton ile rekabet etme gücünü gösteren Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK), geleneksel inşaat malzemeleri üzerindeki üstünlüğü, daha düşük finansman ile daha hızlı inşaat yapmasından kaynaklanmaktadır (Zumbrunnen ve Fovargue, 2012).



Şekil 2 çapraz tabakalanmış kerestenin genel görünümü (URL1, 2019).

2.1. Çapraz Tabakalanmış Kereste Üretimi

Üretim süreci şematik olarak şekil 3'te gösterilmiş olan Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) tipik olarak dokuz temel adımda üretilmektedir. Bu adımlar; 1) kereste seçimi, 2) Kereste sınıflandırması, 3) Kerestelere boy yönünde eklemeye yapılması, 4) Kereste yüzeylerinin düzeltilmesi (planyalanması), 5) Kerestelerin yerleştirilmesi, 6) Yapıştırıcı uygulaması, 7) Montaj ve presleme, 8) Kalite kontrol, ebatlama ve işleme, 9) Ürün markalama, paketlenme ve nakliye.



Şekil 3 Çapraz Tabakalanmış Kereste Üretimi (Mestek ve ark., 2010).

Üretimde kullanılacak kerestenin özellikleri ve kalitesi Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK) üretim sürecinde çok önemlidir. Genellikle kereste, istenen kalite ve rutubet miktarını karşılamak için önceden sınıflandırılmış ve fırınlanmış olmalıdır. (Yeh ve ark., 2013). Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretiminde kullanılan kerestelerin rutubet miktarı üretim sırasında 12 ± 3 aralığında olmalıdır. Eğer üretimde yapısal kompozit kereste ürünleri

kullanılacaksa, bu ürünlerin rutubet miktarı $8\pm 3\%$ aralığında olmalıdır (Ansi/Apa, 2012). Kerestelerin rutubet miktarı üretimde kullanılacak yapıştırıcıların rutubet miktarını karşılaması oldukça önemli bir konudur. Bazı yapıştırıcılar rutubet miktarına karşı daha hassas olup rutubet miktarındaki değişim liflerin yönü ve üretimde kullanılan kereste türlerine bağlı olan farklı daralma katmanları arasındaki iç gerilmeleri en aza indirmek için oldukça önemlidir (Yeh ve ark., 2013). Üretimde kullanılacak kerestelerin kaliteleri tüm yapısal gereklilikleri yerine getirmek zorundadır (Ansi/Apa, 2012; Lewis ve ark., 2014). Ek olarak, kereste sıcaklığının yapıştırıcı bağının üzerinde etkisinin olmasından dolayı üretim tesisinde ve kereste deposunda sabit sıcaklık ve iklim şartları oluşturulmalıdır. Üretim tesislerinde genellikle, $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'lik bir sıcaklık önerilmektedir (Ansi/Apa, 2012; Yeh ve ark., 2013).

Kerestelerin sınıflandırması aşamasında keresteler görsel veya elektronik olarak farklı adımları izlenerek sınıflandırılır. Sınıflandırmada rutubet miktarı ve kerestenin görsel özelliklerin belirlenmesi, kerestelerin aynı mühendislik özelliklerine sahip olmaları için oldukça önemlidir. Üretim için lif yönündeki ve liflere dik yöndeki katmanlar için elektronik ve görsel sınıflandırma yapılır. Estetik kaliteyi sağlamak için, en dış katmanların açıkta kalan yüzeyleri daha iyi bir görsel görünüme sahip olmalıdır (Schickhofer, 1994; Schickhofer ve ark., 2010).

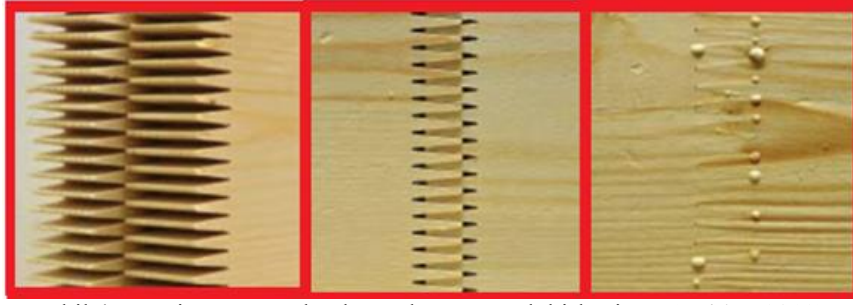
Sınıflandırılan kereste yüzeyleri aynı anda dört tarafına planyadan geçirilerek düzeltilir. Bu işlem bütün katmanlardaki kerestelerin gerekli genişlik ve kalınlığı sağlaması bakımından önemlidir. Planyalama işlemi kerestelerin yüzeye daha iyi yapışması ve yüzeyde oluşabilecek oksidasyonu azaltması için önemlidir (Julien, 2010; Yeh ve ark., 2013; Sikora ve ark., 2016). Planyalama işleminde optimum yapıştırmayı temin etmek için gereken hassasiyeti sağlamalıdır. Genel olarak 2,5 mm kalınlıktan ve 3,8 mm genişlikten planyalama yapılması önerilmektedir. Planyalama işleminden sonra, keresteler rastgele uzunluktadır. Bu nedenle, istenilen genişlik ve boy yönünde eklemeler yapılması gereklidir (Smardzewski, 1996; Brandner, 2013; EN 16351, 2015). Planya işleminden sonra, keresteler istenen uzunlukta kesilir. Boy kesme işleme Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) presinin boyutu, uzunluğu ve laminasyonun amacına göre belirlenir. Keresteler boyuna tabakalar için kullanılacaksa, parmak birleştirme yapılan kerestelerin maksimum uzunluğu, presin uzunluğu kadar olur. Eğer paralel tabakalar kullanılacaksa, kerestelerin boyu presin genişliği kadar kesilir (Yeh ve ark., 2013). Kerestelere boy yönünde eklemeler yapılması aşamasında genellikle parmak birleştirmeler kullanılmaktadır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretiminde yaygın olarak kullanılan geometrik ölçüler (Brandner, 2013) Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretiminde yaygın olarak kullanılan parmak dişli birleştirmenin geometrik ölçüleri (Brandner, 2013).

Lfj	P	Bt	bn	lt	α	v(bn) %	Örnek
15	3,8	0,5	0,5	0,5	5,6	13,6	
20	5	0,6	0,6	0,5	5,7	12,0	
20	6,2	1,1	1,1	0,5	6	17,8	

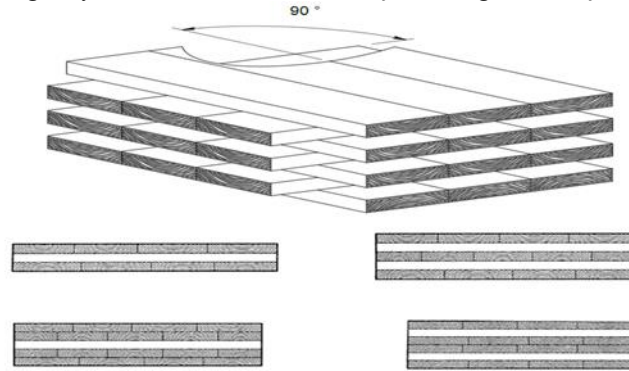
Lfj= diş boyu,
P= eğim açısı,
bt=uç genişliği,
bn=taban genişliği,
 α =diş açısı,
v(bn) %= kesitteki kayıp
* ölçüler mm'dir.

Jokerst'e göre parmak birleştirme 5 aşamadan oluşmaktadır. Bunlar: 1. Kereste seçimi ve hazırlanması, 2. Birleştirme profilinin oluşturulması, 3. yapıştırıcı uygulaması, 4. montajı ve son olarak yapıştırıcının kurummasıdır (Jokerst, 1981). Parmak birleştirme için oluşturulacak profil geometrisi yapışma yüzeyini artırmak için önemlidir (Brandner, 2013). Bu aşamada kereste bünyesinde bulunan budak, çatlak ve lif kıvrıklığı gibi istenmeyen özelliklerden kereste arındırılır. Daha sonra bir freze yardımı ile dişler oluşturularak yapışmaya hazır hale getirilir (Brandner, 2013). Parmak birleştirmelerde kerestelerin boyu presin boyutu ve uzunluğuna göre belirlenir. Keresteler boyuna tabakalar için kullanıldığında, parmak birleştirmeli kerestenin maksimum uzunluğu, presin uzunluğuna göre dik tabakalar için ise presin genişliğine göre kesilir (Yeh et al., 2013). Parmak birleştirme işleminde yaygın olarak arefenol-resorsinol, resorsinol, melamin, melamin-üre, üre, diğer termoset ve termoplastik tutkallar ile polivinil yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Bu tutkallardan melamin, üre ve PVA'lar sadece yapısal olmayan uygulamalarda kullanılmaktadır (Jokerst, 1981). Tekniğine uygun yapılmış bir parmak birleştirme örneği şekil 4'te gösterilmiştir. Parmak birleştirme işlemini ise kerestelerin yerleştirilmesi işlemi takip etmektedir.



Şekil 4 örneğine uygun olarak yapılmış parmak birleştirme (Bejder, 2012).

Parmak birleştirme işlemi kerestelerin yerleştirilmesi işlemi takip etmektedir. Bu aşamada ise kalınlıkları 1,5-5 cm ve genişlikleri ise 6-24 cm arasında değişen keresteler 3-5-7-9 tabakadan oluşacak şekilde ve birbirlerine 90°'lik açı yapacak şekilde yerleştirme işlemi yapılır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) elemanları genellikle yük taşıma bileşenleri olarak kullanılır. Yük taşıma miktarları, bu ürünü oluşturan ahşap materyallerin direnç özelliklerine ve tutkal türüne bağlı olarak farklılık göstermektedir. Her katman arasında Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK) yük taşıma kapasitesine önemli katkı sağlayan tutkal tabakası oluşturulur ve tabakalar bir birine 90°'lik açıyla yapıştırılır. Oluşturulacak panellerin boyutları üretim alanlarına ve taşıma şartlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Bogensperger ve ark., 2011; Bogensperger ve ark., 2012; Teibinger, 2013). Tabakaların yüzey tabakaya göre yönlendirilmesi ve kesitleri Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5 Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) tabakaların yüzey tabakaya göre yönü ve kesitleri (URL2, 2019).

Tabakaların yönlendirilmesi aşamasında hem kereste katmanlarının lif yönleri birbirine zıt gelecek şekilde yerleştirme yapılırken hem de tutkal uygulaması aşamasına da geçilmiş olur. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretiminde yapısal tutkal çeşitlerinden fenol-resorsinol formaldehit (PRF), emülsiyon polimer izosiyanatlar (EPI) ve poliüretan (PUR) gibi tutkallar kullanılır (Yeh ve ark., 2013). Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretiminde yüzeylerin birbirlerine daha iyi yapışması için; tutkal sistemi, kereste türleri, yüzeyin pürüzlülüğü ve düzlüğü, tutkal uygulama sistemi ve uygulanan tutkal miktarı önemlidir. Yapıştırıcı uygulaması, yüzey oksidasyonu, penetrasyon ve ağaç malzemenin boyutsal kararsızlığı gibi sorunların üstesinden gelmek, yapıştırma etkinliğini artırmak için planyalama işleminin hemen ardından yapılmalıdır. Ek olarak presleme süresi tutkal türüne bağlı olarak genellikle 10 dakika ila birkaç saat arasındadır. Pres süresini kısaltmak ve tutkal kuruma süresini azaltmak radyo frekanslı (RF) teknolojileri uygulanabilir. Genel olarak, Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretiminde mevcut üç pres sistemi bulunmaktadır (Brandner, 2013). En yaygın yöntem olarak hidrolik, pnomatik ve vakumla pres sistemleri kullanılmaktadır (Gagnon ve Crespell 2010; wang ve ark., 2011). Çapraz tabakalanmış kereste üretiminde kullanılan pres basıncı ise hidrolik pres sisteminde $\leq 1,5$, pnomatik pres sisteminde $\leq 1,0$ ve vakum pres sisteminde ise $\leq 0,1$ N/mm² olarak uygulanmaktadır.

Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretim sürecinde, üreticiler arasındaki temel fark yapıştırma sisteminde ortaya çıkmaktadır. Bir kısım üreticiler katmanları kerestelerinin kenar yapıştırmasıyla hazırlamakta, bazı üreticiler ise katmanlara sadece yapıştırıcı uygulamakta ve hepsini bir adımda yapıştırmaktadır (Gagnon ve Crespell, 2010).

Katmanları oluşturan keresteler arasında oluşabilecek boşlukları ortadan kaldırmak veya boşluk oranını en azaltmak için presleme işlemi hem yüzeyden hem de kenar kısımlardan yapılmaktadır. Pres aşamasında ortam sıcaklığının 15°C yüksek olması önerilmektedir. Bunun sebebi ise bazı yapıştırıcıların düşük sıcaklıklarda sertleşmesinin daha uzun sürmesidir. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) kalite-kontrol, işleme ve kesim işlemi sırasında bu ürünler için tasarlanmış endüstriyel zımpara makinesi ile 0,1 mm toleransla hedef kalınlığa

zımparalamak için kullanılmaktadır. Zımparalama işleminden sonra, Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panelleri daha sonra CNC makineler yardımıyla pencereler ve kapılar, ek yerlerinin kesilip açılması aşamasına geçilir. Üretim sırasında meydana gelen hataları ortadan kaldırmak için küçük onarımlar, imalat işleminin bu aşamasında gerçekleştirilir. Üretim sürecinin en son aşamasında ise ürün işaretleme, paketleme ve nakliye işlemleri gelmektedir. Depolama sırasında Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panellerinde ağaç malzemenin higroskopik yapısına bağlı olarak rutubet değişiminin önüne geçecek şekilde ambalaj yapılması gerekmektedir (Gagnon ve Crespell, 2010).

2.3. Çapraz Tabakalanmış Kerestenin Avantaj ve Dezavantajları

Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) hem keresteye göre hem de diğer yapısal malzemelere göre birçok avantajı vardır. Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK) keresteye göre avantajları şunlardır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panel üretiminde kullanılan keresteler hem mekanik hem de görsel olarak sınıflandırılmaktadır. Ek olarak Böylece yüksek dayanıklılığa istenen yerlerde veya özellikle ürünün dış yüzeyinde yüksek sınıflı keresteler kullanılmakta veya düşük sınıftaki keresteler ürünün iç kısmında yer almasına olanak sağlamaktadır. Eğilme, çukurlaşma, bükülme ve çarpılma daha azdır (Nelson,1997). Ağaç malzemeler; doğal yapıları gereğince lif kıvrıklığı, budak vb. gibi istenmeyen özelliklerinin yanısıra, kesildiği yere göre (dal, gövde) ve yöne göre (radyal, teğet, boy) değişik mekanik özellikler gösteren anizotrop malzemelerdir. Çapraz tabakalanmış kereste de (ÇTK) ise budaklar ve istenmeyen yerler kesilerek atılmış veya panel içerisinde dağıtılmışlardır.

Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) diğer yapısal malzemelere göre; depreme dayanıklılık, düşük karbon ve sera gazı salınımı azaltması, sürdürülebilir olması, daha az atık, akustik performans, termal iletkenlik gibi yapısal avantajlara sahiptir. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK), çelik ve beton kullanılmış benzer yapılarla karşılaştırıldığında, inşaat maliyetini ve süresini azaltmakta ve gerekli estetik ve mimari gereklilikleri sağlamaktadır (Pogrebnoy ve Kuznetsov, 2008; Gagnon ve Pirvu, 2012; Polastri ve ark., 2017; Polastri ve ark., 2018).

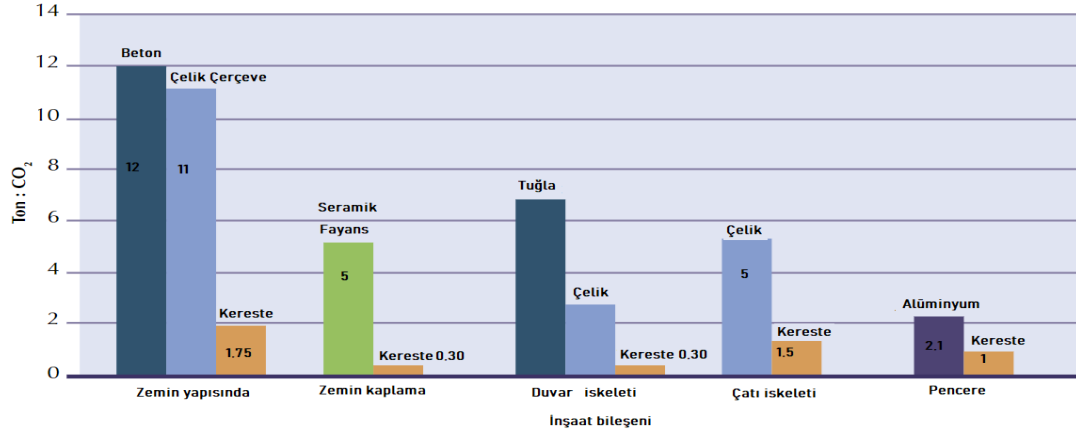
Sürdürülebilir bir malzeme kullanılarak üretilen ÇTK, mükemmel termal performansına ek olarak bir dizi çevresel fayda sağlamaktadır. Ağaç malzemenin yaşam döngüsü değerlendirme çalışmaları, enerji, hava ve su kirliliği açısından çelik ve betondan daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur (Bowyer ve ark., 2005; Chen, 2011). Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretiminde kereste kullanılması nedeniyle diğer inşaat malzemeleri ile karşılaştırıldığında işlenmesi için daha az enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panelleri üretiminde ortaya çıkan atıklar imalat işlerinde, merdiven ve diğer mimari elemanların yapımında veya biyoyakıt olarak kullanılabilirler. Kullanım ömrünü tamamlamış Çapraz tabakalanmış kerestelerin (ÇTK) geri dönüşümleri diğer geleneksel inşaat malzemelerine göre daha kolaydır beton ve çelik yapılarla karşılaştırıldığında, daha az bozulma gösterir. Boyutsal stabilite ve rijitlikleri nedeniyle, ÇTK panelleri etkili bir yanıl yüke dirençli sistem oluşturur. Yapılan bazı sismik araştırmalarda Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK) iyi sünek davranışlar ve enerji dağıtımı sağladığı tespit edilmiştir (Brander, 2013).

Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) akustik performansa katkıda bulunduğundan, etkili ses iletimi için yeterli gürültü kontrolü sağlamaktadır. Montaj sırasında hava sızdırmazlığı sağlamak ve zemin ile duvar panelleri arasındaki arayüzlerde ses yalıtımını iyileştirmek için sızdırmazlık maddesi ve diğer tip membranlar kullanılması, akustik özelliklerin artmasına katkıda bulunmaktadır (Gagnon ve Crespell, 2011; Pagnoncelli ve Morales, 2016).

Yapılan bazı araştırmalarda, Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) beton, duvar ve çelik yapı tipleriyle karşılaştırıldığında daha hızlı inşaat süresi ve daha düşük temel maliyetlerinin avantajları hesaba katılmamakla birlikte maliyetinin konut tipine göre yüzde 15 ila 50 daha az olduğu tespit edilmiştir (Crespell ve Gagnon, 2010; Laguarda Mallo ve Espinoza 2014).

Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) ile çatı/duvar, duvar/zemin ve katlar arası bağlantılar kurmak, Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panellerini diğer ahşap esaslı elemanlara, betona veya çeliğe bağlamak için bağlantı elemanları kullanılması kurulum kolaylığı sağlar. Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK) termal performansı, panel kalınlığı ile ilgili olan U-değeri veya ısı transfer katsayısı ile belirlenir. Daha kalın paneller daha düşük U değerlerine sahiptir; daha iyi yalıtkanlardır ve bu nedenle daha az yalıtım gerektirir. Bu durum yapı için daha iyi enerji verimliliği sağlar (Nie, 2015).

Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK), kullanımı ile beton ve çeliğe göre sera gazı yayımında yaklaşık %55 azalma sağlanabilmektedir. Beton çelik ve diğer inşaat malzemelerine göre çok daha düşük bir termal iletkenlik sağlamaktadır. Ağaç malzemenin yapısal alanda kullanımı, karbon lavabo adı verilen çevre için olumlu bir etki yaratmaktadır (Head ve arup, 2008; Lehmann ve Hamilton, 2011). Çeşitli inşaat malzemelerin karbon salınımı değerleri şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6 Çeşitli inşaat malzemelerin karbon salınımı değerleri (AG,2006)

Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK) dezavantajları ise üretimleriyle ilgili konularda profesyonel üretim personeline ihtiyaç duyulması, geniş boyutları yüzünden birleştirmelerin metal plaka ve cıvata ile yapılması, üretimi ve depolanması için daha fazla yatırım gerektirmesidir. Tüm avantajlarına rağmen hala Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) ile ilgili bazı sorunlar ve endişeler de bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panelleri taşıma zorluklarıdır. Ek olarak Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panellerin termal iletkenlik katsayısının bazı bölgelerdeki inşaat katsayılarından (Kuzey Amerika) daha düşük olmasıdır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panellerin çerçeve konstrüksiyonda kullanılmasında ekstra yalıtım malzemelerine ihtiyaç duyulması da bir diğer dezavantajdır (Alvarez 2007; Head ve Arup, 2008; Crespell ve Gagnon, 2010).

2.3. Çapraz Tabakalanmış Kerestenin Uygulama Alanları

Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panelleri önceden hesaplanmış direnç özelliklerine sahip olmaları nedeniyle birçok yapısal ve yapısal olmayan alanda kullanılmalarını sağlar (Crespell ve Gagnon, 2010). Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panellerinin kullanımı, Avrupa'da özellikle yapı sanayinde popüler ve başarılı bir inşaat yöntemi haline gelmiştir. Günümüzde evler, kulübeler, güç hattı kuleleri, kiliseler ve köprülerden, yüksek katlı apartmanlara ve ofis binalarına kadar her çeşit yapı için kullanılmaktadır. Bu panellerin yapısal kullanımında dört ana bağlantı düzeneği vardır (Augustin, 2008; Mohammad ve ark. 2013; Gavrić ve ark., 2015a). Bunlar sırasıyla a) Duvar-temel bağlantıları; b) Duvardan duvara bağlantılar; c) Duvar-zemin-duvar bağlantıları ve Zemin-zemin bağlantılarıdır. Zemin bağlantıları çiviler, vidalar ve dübel tipi mekanik bağlantı elemanları ile yapılmaktadır (Uibel ve Blaü, 2007; Crespell ve Gagnon, 2010; Gavrić ve ark., 2015b; Izzı, 2016). Bu bağlantılar takviye elemanı olarak yapısal tutkallar ile birlikte de kullanılabilir (Mohammad ve ark. 2013). Bu paneller yapısal, sağlamlaştırıcı ve taşıyıcı olmayan duvarlar, tavanlar ve çatı elemanları olarak veya diğer inşaat malzemeleriyle birleştirilerek de kullanılabilirler. Şekil 7'de Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panelleri ile yapılmış bir konstrüksiyon detayı ve uygulama örneği gösterilmiştir.



Şekil 7 Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) panelleri ile yapılmış bir konstrüksiyon detayı ve uygulama örneği (URL3, 2019).

2.3. Çapraz Tabakalanmış Kereste Pazarı

Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) 1990'ların başında Avusturya ve Almanya ortaya çıkan bir ürün olmasına rağmen günden güne bu ürüne olan ilgi artarak devam etmektedir. Günümüzde Avrupa ve Kuzey Amerika'da konut ve konut dışı inşaatlarda popülerlik kazanmaktadır. 2012 yılında yaklaşık 20 Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üreticisi (Chui, 2012) bulunmasına rağmen günümüzde bu sayı katlanarak artmaktadır. Dünya çapında Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretimi 2012 yılında 0,3 milyon m³ ve 2014 yılında 0,8 milyon m³ üretim hacmine ulaşmıştır (Laguarda Mallo ve Espinoza 2014).

Expert Market Research tarafından yayınlanan yeni rapora göre, küresel Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) pazarının 2016 yılında 1 Milyon m³ üretim hacmine ulaşmıştır. Avrupa, Kanada, Japonya ve ABD'de daha fazla Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretim tesisleri kurulmaktadır. Yeni kurulan bu üretim tesisleri ile birlikte küresel Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) üretimi 2026 yılında potansiyel olarak 3 milyon m³ ulaşacağı öngörülmektedir (Espinoza ve ark., 2015; Muszynski ve ark., 2017). Bu pazar büyümesini arttıran sebepler ise; bu ürüne karşı artan farkındalık, gelişmiş pazarlama ve etkili dağıtım ağı, azalan inşaat maliyetleri ve etkin enerji tasarruflu inşaat malzemelerine olan taleplerdir (Brandner ve ark., 2016). Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) ülkemizde ise henüz yaygın olarak tanınıp kullanılmaya başlamamıştır.

3. Sonuç ve Öneriler

Değişik malzemelerin inşaat ve yapı işlerinde kullanılması sonucunda; sürdürülebilirlik kavramı öne çıkmaktadır. Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK) hem sürdürülebilir ve çevreci bir yapı malzemesi olması, üretiminin kontrolünün olması, üretim sırasında istenmeyen kısımların çıkarılması, daha iyi akustik ve termal iletkenliklere sahip olması, beton ve çeliğe göre avantajlarındandır. Üretim teknikleri ve tutkal teknolojilerindeki gelişmeler bu ürünün daha iyi mekanik ve fiziksel özelliklere sahip olmasının önünü açmıştır. Türkiye'de çok fazla tanınmayan hatta üretimi bile yok denecek kadar az olan bu ürünün hakkında farkındalık oluşturmak gerekmektedir. Ülkemizde bu malzemelerin fiziksel, mekanik ve diğer özellikleri ile ilgili akademik araştırmalar ise oldukça sınırlıdır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) yapı kerestesinin tanınırlığının artırılması, kullanıcılara, mimar mühendis ve sanayicilere bilgi verilmesi, gerekli akademik araştırma sayısının artması ve elde edilen verilerin sanayi toplum kuruluşları ile paylaşılması gerekmektedir. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) deprem kuşağında bulunan ülkemiz için oldukça faydalı bir üründür.

Kaynaklar

1. **AG. (2006).** Australian Government. Forest and Wood Products Research and Development Corporation, Forests, Wood and Australia's Carbon Balance. Modified from InWood. International Magazine, 55(2): 24-39.
2. **Aicher, S., Hirsch, M., Christian, Z. (2016).** Hybrid cross-laminated timber plates with beech wood cross-layers. Construction and Building Materials, 124: 1007-1018.
3. **Alvarez, M. (2007).** The State of America's Forests. Bethesda, MD: Society of American Foresters. Bethesda. pp.68.
4. **ANSI/APA PRG 320, (2012).** APA-The Engineered Wood Association, Standard for performance-rated cross-laminated timber, Tacoma, Washington, USA, pp.1-17.
5. **Brandner, R. (2013).** Production and Technology of Cross Laminated Timber (CLT): A state-of-the-art Report. in Focus Solid Timber Solutions- European Conference on Cross Laminated Timber (CLT). 21 May 2013. Graz, Austria: University of Bath, Bath, pp. 3-36,
6. **Brandner, R., Flatscher, G., Ringhofer, A., Schickhofer, G., Thiel, A. (2016).** Cross laminated timber (CLT) overview and development. European Journal of Wood and Wood Products, 74(3): 331-351.
7. **Bowyer, J., D. Briggs, L. Johnson, B. Kasal, B. Lippke, J.Meil, M. Milota, W. Trusty, C. West, J. Wilson, Winistorfer. P. (2001).** Corrim: A report of progress and aglimpse of the future. Forest Prod. J. 51(10):10-22
8. **Carrick, J., Mathieu, K. (2005).** Durability of laminated veneer lumber made from blackbutt (Eucalyptus Pilularis). International Conference On Durability of Building Materials and Components; Lyon, France: pp.55.
9. **Chen, Y. (2011).** Structural performance of box based cross laminated timber system used in floor applications, PhD. Thesis, University of British Columbia, Vancouver, Canada,
10. **Bejder, A. (2012).** Aesthetic Qualities of Cross Laminated Timber, PhD. Thesis, Aalborg University, Aalborg, Denmark.
11. **Bogensperger, T., Augustin, M., Schickhofer, G. (2011).** Properties of CLT-panels exposed to compression perpendicular to their plane. In: 44th CIB-W18 Meeting, Alghero, Italy: pp.8.

12. Bogensperger, T., Silly, G., Schickhofer, G. (2012). Comparison of methods of approximate verification procedures for cross laminated timber. Research Report, holz.bau forschungs gmbh, Graz, Austria, pp.49.
13. **Espinoza, O. (2015)**. Cross-Laminated Timber: Status and Research Needs in Europe. *BioResources*, 11(1), 281-295.
14. **EN 16351, (2015)**. “Timber structures–Cross laminated timber –Requirements.
15. **Espinoza, O., Buehlmann, U., Smith, B. (2012)**. Forest certification and green building standards: Overview and use in the U.S. hardwood industry. *Journal of Cleaner Production*, 33(1), 30-41.
16. **Fragiacomo, M., Menis, A., Clemente, I., Bochicchio, G. (2013)**. Fire Resistance of Cross-Laminated Timber Panels Loaded Out of Plane, *Journal of Structural Engineering*, 139: 12-15.
17. **Frangi, A., Fontana, M. Hugi, E., Jobst, R. (2009)**. Experimental Analysis of Cross-Laminated Timber Panels in Fire. *Fire Safe Journal*, 44: 107-108.
18. **Gagnon, S., Crespell, P. (2010)**. Cross Laminated Timber: a Primer. FPInnovations. Special publication. pp.52.
19. **Gagnon, S., Pirvu, C. (2012)**. Cross-laminated timber (ÇTK) handbook. FPInnovations, Vancouver, Canada. In: Erol Karacabeyli, B. D. (ed.) CLT handbook: cross-laminated timber. U. S. ed. ed. Pointe-Claire, QC: FPInnovations. pp. 594.
20. **Gavrić, I., Fragiaco, M., Ceccotti, A. (2015)**. Cyclic Behavior of CLT Wall Systems: Experimental Tests and Analytical Prediction Models. *Journal of Structural Engineering*, 141:11.
21. **Gavrić, I., Fragiaco, M., Ceccotti, A. (2015)**. Cyclic behavior of typical screwed connections for cross-laminated (CLT) structures. *European Journal of Wood and Wood Products*, 73:2, 179-191.
22. **Grasser, K. (2015)**. Development of Cross Laminated Timber in the United States of America. Msc Thesis, University of Tennessee, USA. pp.1-95.
23. **Head, P., Arup, T. (2008)**. Entering the ecological age: the engineer’s role. 7th Brunel International Lecture. ICE: London. pp. 2-9.
24. Izzi, M., Flatscher, G., Fragiaco, M., Schickhofer, G. (2016). Experimental investigations and design provisions of steel-to-timber joints with annular-ringed shank nails for Cross-Laminated Timber structures, *Construction and Building Materials*, 122: 446-457.
25. **Jeleč, M., Varevac, D., Rajčić, V. (2018)**. Cross-laminated timber (CLT)–a state of the art report. *Gradevinar*, 70(2)2: 75-95.
26. **Jokerst, R. (1981)**. Finger-Jointed Wood Products US. Department of Agriculture Forest Service Forest Products Laboratory Research Paper FPL 382. Pp: 6-10.
27. **King, B. 2018**. The New Carbon Architecture: Building to Cool the Climate. New Society Publishers, Canada pp. 20-47.
28. **Köse, İ. (2018)**. İklim Değişikliği Müzakereleri ve Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı İmza Süreci. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9: 55-81.
29. **Kurt, R., Çavuş, V. (2011)**. Manufacturing of parallel strand lumber (PSL) from rotary peeled hybrid poplar I-214 veneers with phenol formaldehyde adhesives. *Wood Research*, 56(1), 137-144.
30. **Kurt, R., M. Çil, K. Aslan, Çavuş, V. (2011)**. Effect of Pressure Duration on Physical, Mechanical, and Combustibility Characteristics of Laminated Veneer Lumber (LVL) Made with Hybrid Poplar Clones. *Bioresources*, 6(4): 4886-4894.
31. **Kurt, R., Aslan, K., Çavuş, V. (2013)**. Influence of press pressure on the properties of parallel strand lumber glued with urea formaldehyde adhesive. *Bioresources*, 8(3): 4029-4037
32. **Kurt, R., Aslan, K., Çil, M., Çavuş, V. (2012)**. Properties of parallel strand lumber from two hybrid poplar clones using melamine urea formaldehyde adhesive. *BioResources*, 7(3): 3711-3719.
33. **Laguarda Mallo, F., Espinoza, O. (2014)**. Outlook for Cross-Laminated Timber in the United States *BioResources*, 9(4): 7427-7443.
34. **Lehmann, S., Hamilton, C. (2011)**. Sustainable Infill Development using Low Carbon CLT Prefabrication: Adaptation for the South Australian Context; Zero Waste SA Research Centre for Sustainable Design and Behaviour: University of South Australia, Adelaide, Australia.
35. **Lepage, R. (2012)**. Moisture Response of Wall Assemblies of Cross-Laminated Timber Construction in Cold Canadian Climates. MSc Thesis, University of Waterloo, Ontario, Canada.
36. **Lewis, K., Shrestha, R., Crews, K. (2014)**. Introduction to cross laminated timber and development of design procedures for Australia and New Zealand. In ST Smith (ed.), 23rd Australasian Conference on the Mechanics of Structures and Materials (ACMS M23), 9-12 December 2014; Southern Cross University, Lismore, NSW, pp. 601-606.
37. **Mengeloğlu, F., Kurt, R. (2004)**. Mühendislik Ürünü Ağaç Malzemeler TabakalanmışKaplama Kereste (TAK) ve Tabakalanmış Ağaç Malzeme (TAM). *KSÜ Fen veMühendislik Dergisi*, 7(1): 39-44.
38. **Mestek, P., Werther, N., Winter, S. (2010)**. Building with Cross Laminated Timber - Load-bearing solid wood components for walls, ceilings and roofs, Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V., Wuppertal, pp. 67-70.

39. **Mohammad, M., Douglas, B., Rammer, D., Pryor, S. E. (2013).** Chapter 5: Connections Connections in cross-laminated timber buildings. In: Erol Karacabeyli, B. D. (ed.) CLT handbook: cross-laminated timber. U. S. ed. ed. Pointe-Claire, QC: FPInnovations. pp. 60-77.
40. **Muszynski, L., Hansen, E., Fernando, S., Schwarzmann, G., Rainer, J. (2017).** insights into the Global Cross-Laminated Timber Industry. *BioProducts Business*, 2(8): 80-82.
41. **Nelson, S., (1997).** Structural Composite Lumber. In: *Engineered Wood Products: A guide for specifiers, designers and users*, PFS Research Foundation, Madison, pp.147–172.
42. **Nie, X. (2015).** Failure mechanism of rolling shear failure in cross-laminated timber. Msc. Thesis, University of British Columbia, Vancouver, Canada.
43. **Pagnoncelli, L., Morales, F. (2016).** Cross-laminated timber system (CLT): laboratory and in situ measurements of airborne and impact sound insulation. EuroRegio 2016, June 13 -15, Porto, Portugal pp:1-8.
44. **Polastri, A., Giongo, I., Angeli, A., Brandner, R. (2017).** Mechanical characterization of a pre-fabricated connection system for cross laminated timber structures in seismic regions. *Engineering Structures*, 27 (4): 502-511.
45. **Polastri, A., Giongo, I., Angeli, A., Brandner, R. (2018).** Mechanical characterization of a pre-fabricated connection system for Cross Laminated Timber structures in seismic regions. *Engineering Structures*,t 167:705–715.
46. **Pogrebnoy, I.O., Kuznetsov V.D. (2008).** Non–nogging prestressed building frame with flat–slab deck. *Magazine of Civil Engineering*, 3 (13): 5–12.
47. **Schickhofer, G. (1994).** Rigid and Flexible Composite Action of Laminated Timber Structures. PhD. Thesis, Graz University of Technology, Graz, Austria.
48. **Schickhofer, G., Bogensperger, T., Moosbrugger, T., Herausgeber: B. (2010).** SPhandbuch. Verlag der Technischen Universität Graz, 2, pp. 384.
49. **Sikora, K.S., McPolin, D.O., Harte, A.M. (2016).** Effects of the thickness of cross-laminated timber (CLT) panels made from Irish Sitka spruce on mechanical performance in bending and shear. *Construction and Building Materials*, 116:141-150.
50. **Smardzewski, J. (1996).** Distribution of stresses in finger joints. *Wood Science and Technology*, 30:477-489
51. **Teibinger, M., Matzinger, I. (2013).** Construction with Cross-Laminated Timber in Multi-Storey Buildings—Focus on Building Physics. *Holzforschung*, Austria. Pp.1-19.
52. **Thiel, A. (2014).** ULS and SLS Design of CLT and its implementation in the CLT designer. COST Action FP1004, Focus Solid Timber Solutions, European Conference on Cross Laminated Timber, 2nd Edition, Graz, Austria, pp. 77 -102.
53. **Uibel T., Blaü H. J., (2007).** Edge joints with dowel type fasteners in cross-laminated timber. Proceedings of the CIB Working Commission W18–Timber Structures. 40th meeting, 2007, Bled, Slovenia.
54. **URL1, (2019).** “<https://www.apawood.org/cross-laminated-timber>”
55. **URL2, (2019).** “https://www.klh.at/en/download/public/zertifikate/KLH_ETA_certificate_EN.pdf”
56. **URL3, (2019).** “<https://www.canadianarchitect.com/features/1003730141>”
57. **Yeh, B., Kretschmann, D., Wang, B. (2013).** Manufacturing Cross -laminated timber manufacturing. In: Erol Karacabeyli, B. D. (ed.) ÇTK handbook: cross -laminated timber. U. S. ed. ed. Pointe -Claire, QC: FPInnovations. pp. 1-59.
58. **Yeh, B., Gagnon, S., Williamson, T., Pirvu, C., Lum, C., Kretschmann, D. (2009).** The North American productstandard for cross-laminated timber. *Wood Design Focus*, 22(2), pp. 13-21.
59. **Zhiqiang, W., Hongmei, F., Ying-Hei, C., Meng Gong, M. (2014).** Feasibility Of Using Poplar As Cross Layer To Fabricate Cross Laminated Timber. World Conference Of Timber Engineering, 10-14 August. Quebec, Canada. pp.1
60. **Zumbrunnen, P., Fovargue, J. (2012).** Mid-rise CLT buildings, the UK’s experience and potential for Australia and New Zealand. Proceedings, 12thWorld Conference on Timber Engineering, WTCE 2012, Auckland, New Zealand, pp. 91-98.
61. **Wang, Z., Gong, M., Chui, Y.H. (2015).** Mechanical properties of laminated strand lumber and hybrid cross laminated timber. *Construction and Building Materials*, 101, pp.622–627.
62. **Winistorfer, S., Steudel, H., (2000).** Issues for structural composite lumber industry. *Forest Products Journal*, 47(1): 43–47.



Kentsel Alanların ve Kent Donatılarının Tasarımında Ergonomik İlkeler

Atakan Süha KARAYILMAZLAR^{1*}, Selma ÇELİKYYAY¹

¹Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, BARTIN.

Öz

Kentsel mekân içerisindeki kamusal alanlar, toplumun ortak yaşam alanlarını oluşturmaktadır. Bu alanlar, estetik bir çevre algısı içerisinde güvenlik ve konfor gereksinimini karşıladığı ölçüde, birey için cezbedici sosyalleşme alanları haline gelmektedir. Kent kimliğini ve kültürünü yansıtan kamusal alanların, yaşam kalitesi ve kentlilerin memnuniyeti gibi dinamikleri bakımından kentin karakterini koruyacak, rekabetçi olabilmesini sağlayacak ergonomik tasarım ilkeleri ile düzenlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, kamusal alanlar, kentsel tasarım, kentsel ergonomi, kent donatıları kavramlarına ve ergonomik kent donatılarına ilişkin kuramsal bilgiler ve ergonomik ilkeler verilmiştir. Ayrıca, ergonominin kentsel tasarımdaki önemi ve ilişkili olduğu faktörler irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kamusal alan, kent donatıları, kentsel ergonomi

Ergonomic Principles in The Design of Urban Spaces and Urban Furnitures

Abstract

Public spaces in the urban space constitute the common living spaces of the society. These areas become attractive areas of socialization for an individual to the extent that they meet the need for safety and comfort within an aesthetic perception of the environment. Reflecting the urban identity and culture, public spaces need to be organized according to the ergonomic design principles that will help the urban to be competitive and protect its identity in terms of such dynamics as socio-economic, life quality and satisfaction of city-dwellers. In this study was given theoretical information and ergonomic principles related to public spaces, urban design, urban ergonomics, terms for urban furniture and ergonomic urban furniture. Moreover, the significance of ergonomics in urban design and the related factors were also examined in this study.

Keywords: Public space, urban furniture, urban ergonomics.

1. Giriş

1950’de, dünya nüfusunun %30’u kentsel alanlarda yaşarken 2050 yılına gelindiğinde dünya nüfusunun %68’inin kentlerde yaşaması beklenmektedir (UN, 2018). Avrupa ülkelerinde toplam nüfusun üçte ikisinden fazlası kentsel alanlarda yaşamaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verilerine göre, il ve ilçe merkezlerinde ikamet edenlerin oranı ikamet edenlerin oranı 2018 yılında %92,3, belde ve köylerde yaşayanların oranı ise %7,7 olarak saptanmıştır (TÜİK, 2018). Aynı zamanda halen köyden kente göç devam etmekte, ilerleyen zamanlarda kentli nüfusunun daha da artacağı tahmin edilmektedir (Çetin vd., 2017).

İnsanların boş zamanlarını geçirecekleri sosyal aktivitelere katılımları günümüzde neredeyse temel ihtiyaçlarından birisi durumuna gelmiştir. Kentlerde yaşayan insanların kültür, bilinç ve gelir düzeylerindeki artışla birlikte insanların beklentileri değişmiş, kentin hava kalitesi, fiziksel çevre, aktivite imkanı, görsel peyzaj kalitesi gibi etkenler insanların yaşayacakları kenti seçmelerinde etkili olmaya başlamıştır (Oke vd., 1988; Saelens vd., 2003; Sevik vd., 2015). Bu değişim kentsel tasarımın önemini artırmış ve kentsel tasarım günümüzün en önemli konularından birisi durumuna gelmiştir.

Kentsel tasarım, kentsel mekanların kullanıcılarının günlük yaşantılarını ve etkileşimlerini irdelemeyi zorunlu kılmaktadır. Bu yaklaşımla kent tasarımı fiziksel bir şehir planlaması gibi algılansa bile, kullanıcıların davranışlarına odaklanmış ve insan merkezli amaçlara daha fazla önem göstermektedir. Yerleşim yerlerinin mevcut potansiyellerinin ortaya çıkarılması veya korunması, kent kimliğinin oluşturulması veya kentlere yeni kimlik kazandırılması kavramlarını içermesi açısından bakıldığında bir planlamadan daha çok tasarım yaklaşımıdır (Oğuz vd., 2010).

2. Kentsel Tasarımda Ergonomi

Modern toplum, insan ve kültürün doğal çevrenin birer bileşeni olduğunun ve insan sağlığının çevresel koşullarla ayrılmaz bir şekilde bağlantılı olduğunun giderek farkına varmaktadır. Bu nedenle insan - çevre etkileşimi konusunda çalışmalar yapılmakta ve insanın çevre ile etkileşimi pek çok açıdan araştırılmaktadır (Jackson, 2003). Özellikle kamusal alanlar konusunda pek çok çalışma yapılmıştır. Kamusal dış mekânlar, insanların günlük yaşamlarının bir parçasıdır. Bu alanlarda pek çok aktivite gerçekleştirilir ve bu alanlar gerek günlük yaşam ve gerekse gerçekleştirilen aktiviteler vasıtasıyla, toplumu birbirine bağlama konusunda önemli bir rol üstlenirler (Carr. vd., 1995; Madanipour, 1996). Bu alanlarda gerçekleştirilen aktiviteler ve etkileşimler insanları fiziksel ve zihinsel açıdan önemli düzeyde etkilemektedirler (Frumkin, 2001). Ancak bu alanlarda insanların dış mekân konforu, alanın ve donatıların ergonomik yapısıyla yakından ilişkilidir.

Günümüzde kentlerin planlanması bir bütün olarak ele alınmakta ve pek çok meslek disiplininin ortak çalışmasıyla gerçekleştirilmektedir (Golany, 1996). Kentler planlanırken gerek kent içerisinde özel olarak aktivite için ayrılan alanlar (parklar, spor alanları vb.), gerekse insanların günlük yaşamlarında kullandıkları kamusal alanlar (kaldırımlar, caddeler vb.) detaylı olarak, kullanıcıların istek ve ihtiyaçlarına cevap verecek tarzda planlanmalıdır (Montgomery, 1998). Kentsel alanların tasarımı donatı elemanları da düşünülerek bir bütün olarak yapılmalıdır.

Ergonomi; anatomi, antropoloji, fizyoloji, psikoloji, nöroloji ve davranış bilimlerinden yararlanarak insan anatomisi ile tasarımın ilişkilendirilmesi temeline dayanır. Ergonomi, insanın kullandığı objelerin ölçü ve boyutlarını da kapsamaktadır. Ergonomi terimi, insan ve içinde yaşadığı çevre arasındaki uyumu artırma isteği üzerine ortaya çıkan bir terimdir. Kentsel tasarım açısından bakıldığında ergonomi, kamusal alandaki kullanıcının, kenti oluşturan yapılardan kaldırımlara, yaya yollarına ve alanlarına kadar kendini konforlu hissedeceği çevrenin oluşturulması için gerekli tüm spesifikasyonları içerir. Bu nedenle tasarımcı, kent planlamasında kullanıcıların rahatını sağlayacak bir çevre tasarlarlarken ilgili ergonomik standart ve ölçülerden yararlanmalıdır (Çelikiyay ve Karayılmazlar, 2016).

Kentsel ergonomi ise, kamusal alanların ve bu alanlardaki kentsel donatı elemanlarının insan için rahat, güvenilir, elverişli, kullanışlı, toplanma, dinlenme, gezme ve zaman geçirme gibi fiziksel ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte tasarlanması ve düzenlenmesini kapsamaktadır. Ergonomik kentsel tasarım, kamusal alanlar ve kentliler arasındaki ilişkiyi gözeterek insan için optimal yararı dikkate alan tasarım uygulamasıdır (Karayılmazlar, 2017).

Yaşadığımız çevrenin, kullandığımız objelerin insanın fiziksel yapısına ve ölçülerine bağlı olarak tasarlanması, mekânsal açıdan olumlu etki yaratmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda etkili bir çevre tasarımı, kullanıcıların temel ihtiyaçlarına ve davranışlarına karşılık verebilecek nitelikte olmalıdır. Çünkü insanın ergonomik yapısı ve psikolojik davranışları kentsel planlama ve tasarım aşamasında önemli birer unsurdur (Rutledge, 1985).

Akad (2007)'in çalışmasında kentsel açık alanların insanların fiziksel özelliklerine uygunluğunun, mekân kullanımını doğrudan etkilemekte olduğu belirtilmiştir. Tüm bu fiziksel özellikler, açık alanların tasarımında göz önüne alınması gereken tasarım kriterlerini oluşturmaktadır. Fiziksel tasarım kriterlerini görsel uyum ve fiziksel uyum başlıklarına ayırmak mümkündür. Görsel uyum, tasarımın algısal boyutlarını etkileyen estetik değerlerini dikkate alırken, fiziksel uyum ise ergonomi kavramı temelinde, insanın bedensel ve fiziksel özelliklerine uygunluğunu (örneğin; banklarda oturma ölçütleri, merdivenlerde adım atma ölçütlerini) göz önünde bulundurarak yapılan tasarımı ifade etmektedir. Açık alanların kullanımlarının uzun süreli olması ve verimli olarak kullanılması bu kriterlerin tasarım aşamasında ele alınması ve düzenlemelerin ona göre yapılması ile sağlanmaktadır.

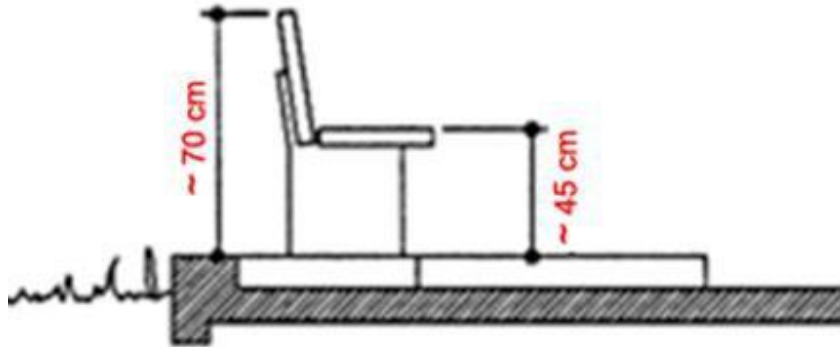
Tasarımın genel sınırlarında kullanıcının nitelikleri, ergonomik ilkeleri ile tasarıma temel oluşturan antropometrik özellikleri ve hareketlerinin sınırları birer tasarım ölçütü olarak belirlenmelidir. Kamusal alanlardaki donatı elemanlarının tasarımında bu ergonomik ölçüler daha da önem kazanmaktadır. Toplumların farklı özelliklere sahip olmasından dolayı planlama ve tasarım çalışmalarında uygun verilerin toplanması ve kullanıcı profillerinin belirlenmesi gerekmektedir (Doğan ve Altan, 2007).

3. Kent Donatıları

Değişik malzemelerin inşaat ve yapı işlerinde kullanılması sonucunda; sürdürülebilirlik kavramı öne çıkmaktadır. Çapraz tabakalanmış kerestenin (ÇTK) hem sürdürülebilir ve çevreci bir yapı malzemesi olması, üretiminin kontrolünün olması, üretim sırasında istenmeyen kısımların çıkarılması, daha iyi akustik ve termal iletkenliklere sahip olması, beton ve çeliğe göre avantajlarındandır. Üretim teknikleri ve tutkal teknolojilerindeki gelişmeler bu ürünün daha iyi mekanik ve fiziksel özelliklere sahip olmasının önünü açmıştır. Türkiye’de çok fazla tanınmayan hatta üretimi bile yok denecek kadar az olan bu ürünün hakkında farkındalık oluşturmak gerekmektedir. Ülkemizde bu malzemelerin fiziksel, mekanik ve diğer özellikleri ile ilgili akademik araştırmalar ise oldukça sınırlıdır. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) yapı kerestesinin tanınırlığının artırılması, kullanıcılara, mimar mühendis ve sanayicilere bilgi verilmesi, gerekli akademik araştırma sayısının artması ve elde edilen verilerin sanayi toplum kuruluşları ile paylaşılması gerekmektedir. Çapraz tabakalanmış kereste (ÇTK) deprem kuşağında bulunan ülkemiz için oldukça faydalı bir üründür.

3.1 Oturma Ögeleri

Bir sokak mobilyası olan oturma ögeleri, bir kamusal alanın tasarımında düzgün şekilde entegre edilmişse, bir kimlik yaratır ve çevresinde bir yer hissi geliştirir. Oturma ve dinlenme amaçlı tasarlanan banklar da kent donatısı olup, bu tip elemanları olabildiğince az parçalı, kullanımı kolay, imalatı basit, iklim koşullarına dayanıklı ve uzun ömürlü olmalıdır. Ayrıca, kullanıcı açısından ergonomik tasarım ve estetiğe sahip olmalıdır. Sadece kullanıldığında değil, kullanılmadığı zamanlarda da bulunduğu ortamın bir parçası olarak görülmelidir. Peyzaj ile uyumlu olarak uygun bir noktada konumlandırılmalı ve üzerine konulduğu zeminin fonksiyonunu destekleyebilecek nitelikte olmalıdır. Oturma ögesinde geçirilmesi istenen süreye bağlı olarak rahatlık ve fonksiyonellik özellikleri belirlenmelidir. (Bulut vd., 2008). Şekil 1’de görüldüğü gibi, oturma yüksekliği 40-50 cm, genişliği 40-50 cm, sırt dayama kısmının yerden yüksekliği ise 70 cm olmalıdır. Oturma ögesinin sırt kısmının açısı bel bölgesini destekleyecek şekilde 3-5° eğimli olacak şekilde tasarlanmalıdır. (Gülğün ve Altuğ, 2006; URL-1, 2017). Oturma ögeleri engelliler için uygun olarak tasarlanmalı, bankların yanında tekerlekli sandalye kullanan engelliler için alanlar ayrılmalıdır (Kalaycı vd.,2006; Rabare vd., 2009).



Şekil 1. Oturma Elemanı Standartları (URL-1, 2017).

3.2 Aydınlatma Öğeleri

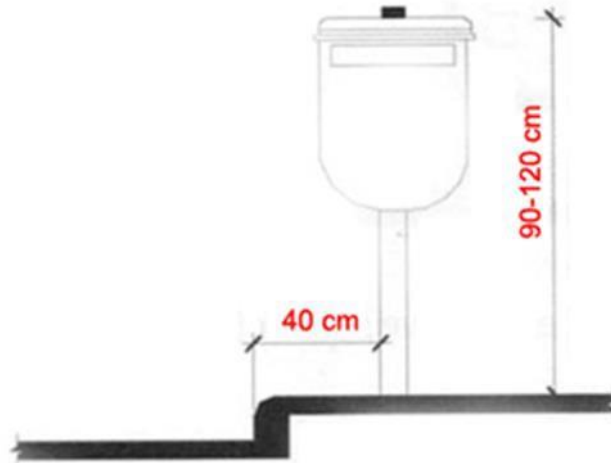
Dış mekân aydınlatmaları pek çok açıdan önem taşır. Öncelikle alanın güvenliği açısından önemlidir. Yapılan araştırmalar yeterince aydınlatılmayan sokaklarda suç oranının daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla sokak aydınlatmalarında öncelikli konu güvenlidir. Bundan dolayı dış mekân aydınlatma öğelerinde işlevsellik daha da ön plana çıkmaktadır (Painter, 1996; Niaki vd., 2014).

Tasarımsal açıdan ise, dış mekân aydınlatmalarında ana amaç dış mekânı oluşturan elemanların işlevini, biçimini ve uyumunu ortaya çıkaracak nitelikte bir aydınlatmanın yapılmasıdır. Bundan dolayı; dış mekân aydınlatması için yüksek, orta yükseklikte ve alçak aydınlatma öğeleri kullanılmaktadır. Aydınlatma objelerinin dayanıklılığı, sağlamlığı, fiziksel, mimari stil ve peyzajla uyumu gibi görsel özellikleri de dikkate alınmalıdır. Saç, alüminyum, dayanıklı beton, işlem görmüş ahşap, cam, galvanize çelik gibi bir çok malzemeden yapılabilen tasarımın destek unsurlarından aydınlatma elemanlarının kullanıldıkları mekân ve iklim koşullarına uyumu da ayrıca önemlidir. Örneğin, araç yollarının aydınlatılması, yaya yollarının aydınlatılmasından %50 daha fazla olmalıdır. Cadde ve sokakların aydınlatılmasında aydınlatma direkleri araç yolunu daha fazla aydınlatacak şekilde simetrik olarak yerleştirilmemelidir (Bulut vd., 2008). Uygun konum ve aydınlığı sağlayacak aydınlatma elemanının yüksekliği yaya yollarında 3-4 m., sokaklarda 4,5-6 m., caddelerde 7,5-9 m. ve anayollarda 10-12 m. olmalıdır (Gülgün ve Altuğ, 2006).

3.3 Çöp Kutuları

Başta kentsel alanlar olmak üzere tüm dış mekânlarda çok kullanılan ve birçok şekil ve özellikte tasarlanmış donatı elemanlarından birisi de çöp kutularıdır.

Kentsel alanlarda çöp kutularının doğru noktalarda konumlandırılması önemlidir. Başta fonksiyonelliği olmak üzere diğer tasarım öğeleriyle uyumlu olacak şekilde insan trafiğinin ve yoğunluğunun gözönüne alındığı, kolay erişilebilir noktalara yerleştirilmesi uygun olacaktır. (Bayraktar vd., 2008; Rehan, 2013). Ayrıca, çöp kutusunun şekli, boyutları ile kullanımı kolay, diğer donatılarla bütünleşmiş olmasının yanında işlevi gereği içine atılan çöpleri gizleyip koruyabilmesi gereklidir. Çöp kutularının tasarımında, yaralanmalara neden olmayacak malzemeler kullanılmalı, renklendirilmesinde zıt renkler tercih edilmeli ve tek elle kullanılabilir nitelikte kapaklı olmalıdır. Çöp kutularının konumlandırılmasında yaya hareketleri gözetilmeli, yaya kaldırımı kenarında bordür taşına en az 40 cm uzaklığında ve en az 90 cm, en çok 120 cm yükseklikte monte edilmelidir (URL-1, 2017). Şekil 2’de çöp kutusu standartları verilmiştir.



Şekil 2. Çöp Kutusu Standartları (URL-1, 2017).

3.4 Bitki Kasaları

Bitkiler kent yaşamında pek çok ekolojik, ekonomik, sosyal ve estetik fonksiyonu yerine getirirler. Bunun yanında insanların psikolojisini olumlu yönde etkilerler. Bundan dolayı kentsel alanlarda bitki kullanımına büyük önem verilmektedir (Yiğit vd., 2016; Sevik vd., 2017). Ancak bitki dikilmesi için uygun ve yeterli alan

bulunmayan yerlerde bitkiler saksı veya kasalar içerisinde yetiştirilmektedir. Bitki kasaları, yoğun yapılaşma ile kısıtlanmış kent merkezi gibi alanlarda, bitkilerin yerlerinin değiştirilmesine olanak veren, bitkileri insandan kaynaklı mekânlik etkiden koruyan bakım ve temizliği kolay olan estetik ve işlevsel amaçlı donatı elemanlarıdır. Bitki kasaları, bitki ile birlikte oluşturdukları estetik özellik yanında, dışarıda hizmet veren lokanta, kafe vb. iş yerleri başta olmak üzere çoğu mekân için de sınırlayıcı eleman olarak kullanılmaktadır. Bu donatılar bitkinin fizyolojik isteklerine cevap verecek ve canlılığına devam edebilmesine olanak sağlayacak özelliklere sahip olmalıdır (Sağlık vd., 2014). 180 cm'den daha yüksek bitkisel materyal tercih edilmemelidir. Bitkisel materyalden çevreleme etkisini oluşturmaları ve sınırlama etkisini sağlaması beklenir (Gülğün ve Altuğ, 2006).

3.5. Yön ve İşaret Levhaları

İnsan ve araç trafiğini düzenleme, yönlendirme ve bilgilendirme amacına yönelik tasarlanarak ulaşımı kolaylaştıran diğer bir destek kentsel tasarım ögesi de yön ve işaret levhalarıdır. Bu donatı elemanlarının konumlandırılmasında peyzaj tasarım ve ergonomik standartların yanı sıra; yükseklik, boyut ve konum gibi faktörlere özellikle dikkat edilmelidir. İnsan boyuna eşit veya alçak yapılmamalı, yaya yolları üzerine ve yayaların geçişini engelleyecek şekilde olmamalıdır (Bulut vd., 2008). Yön ve işaret levhalarının da hizmet ettiği amaca uygun şekilde ve renklerle tasarlanmış, yeterli yükseklik ve görülebilir uzaklıkta olması ve trafiği tehlikeye atmayacak biçimde yerleştirilmesi gerekmektedir.

3.6. Bildirişim Panoları

Kent tasarımı içerisinde gittikçe yaygınlaşan ve başta reklam olmak üzere bir çok amaçla kullanılan dış mekan bildirişim panoları, bir çok farklı araç ve tekniklerle yapılmaktadır. Özellikle dijital teknolojinin getirmiş olduğu avantajlarla birlikte aydınlatma elemanları ile kullanımı da oldukça yaygınlaşmıştır. Dikkat çekici renk, yazı ve görsellik unsurun yanında diğer donatı elemanları gibi konumlandırılmasında boyut, erişebilirlik ve estetik faktörler de son derece önemlidir. Bu panoların, başta görme engelli yayalar için yerden yüksekliği minimum 220 cm olarak düzenlenmeli (Çelikiyay ve Karayılmazlar, 2016; Mitchell ve Suen, 1998). ve diğer kullanıcılar içinde tehlike yaratmayacak şekilde tasarlanıp yerleştirilmelidir.

Kentsel mekân içerisindeki kamusal alanlarda reklam amaçlı panolar dışında, kullanıcıyı yönlendiren ve mekân kullanımını kolaylaştıran, bu amaçla bilgi veren panolara gereksinim vardır. Dolayısıyla, kentlinin özellikle kamusal alandaki dolaşımını ve erişimini kolaylaştıracak bildirişim panolarının yer seçiminde ve tasarımında amaca uygun işlevsellik ve okunabilirlik önem taşımaktadır.

3.7. Sınırlayıcılar

Sınırlayıcı elemanların; sınırları çizme, etrafına karşı koruma, mahremiyeti sağlama gibi işlevleri vardır. Farklı malzemelerde ve çeşitli boyutlarda olabilmektedir. Kullanılacak malzemelerin seçiminde estetik, dayanıklılık, çevreye uyum ve işlevsellik gibi özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Kentlerde daha çok çevreleme elemanı olarak bina bahçelerinde koruma maksadıyla kullanılmaktadır. Genellikle beton, doğal taş ve demir çit olarak yapılan sınırlayıcı elemanlar çok alçak ya da yüksek olmamalı, taşıdığı amaca uygun ölçekte olmalıdır.

3.8. Su Ögeleri

İnsanoğlunun var olduğu günden bugüne tartışmasız yaşamın tek ögesi olan su hem iç hem de dış mekanlarda tasarımın, peyzaj düzenlemelerinin fiziksel, biyolojik ve psikolojik bakımdan vazgeçilmez elemanı olmuştur. Açık alanlarda su ögesi kullanımında genellikle o bölgenin iklimi dikkate alınır. Çünkü, peyzaj tasarımında su ögesinin işlenişi yağışlı iklim bölgelerinde kurak yerlere göre daha kolay olmaktadır. Diğer taraftan, suyun insan hayatının bir anlamı olarak yer alması onun insan üzerinde psikolojik ve biyolojik etkisini artırmış ve tasarımın temel unsurlarından birisi olarak yer almıştır. Su, yarattığı görsel etki ile insanların ruhuna canlılık katmakta, bulunduğu mekânın çevresindeki mimari öğelerin detaylarının ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Bulut vd., 2008). Bunun dışında su kent ekosistemi içerisinde çok önemli bir yere sahiptir. Peyzaj çalışmalarında kullanılan pek çok su ögesi aynı zamanda kent içerisindeki rutubet miktarını artırır ayrıca, pek çok hayvan için yaşamsal öneme sahiptir (Dwyer vd., 1992; Chiesura, 2004).

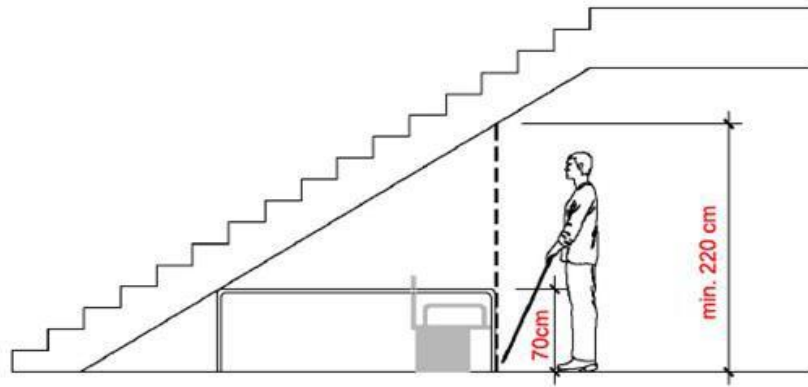
3.9. Estetik Objeler

Kamusal alanlarda kullanılan estetik objeler bulunduğu mekânla ilişkisi yönünden en önemli donatı

elemanlarındandır. Sanatçının mekân ve toplum ile olan ilişkisini ortaya çıkaran objeler, alana yüklediği yeni anlamlarla ya da mevcut kimliği yansıtmamasıyla bulunduğu mekâna özel bir işlev kazandırır. Estetik objelerin kullanımında mekân ve etrafındaki yapılarla arasındaki oran ilişkisine, mekândaki yer seçimine özellikle dikkat edilmesi gerekir.

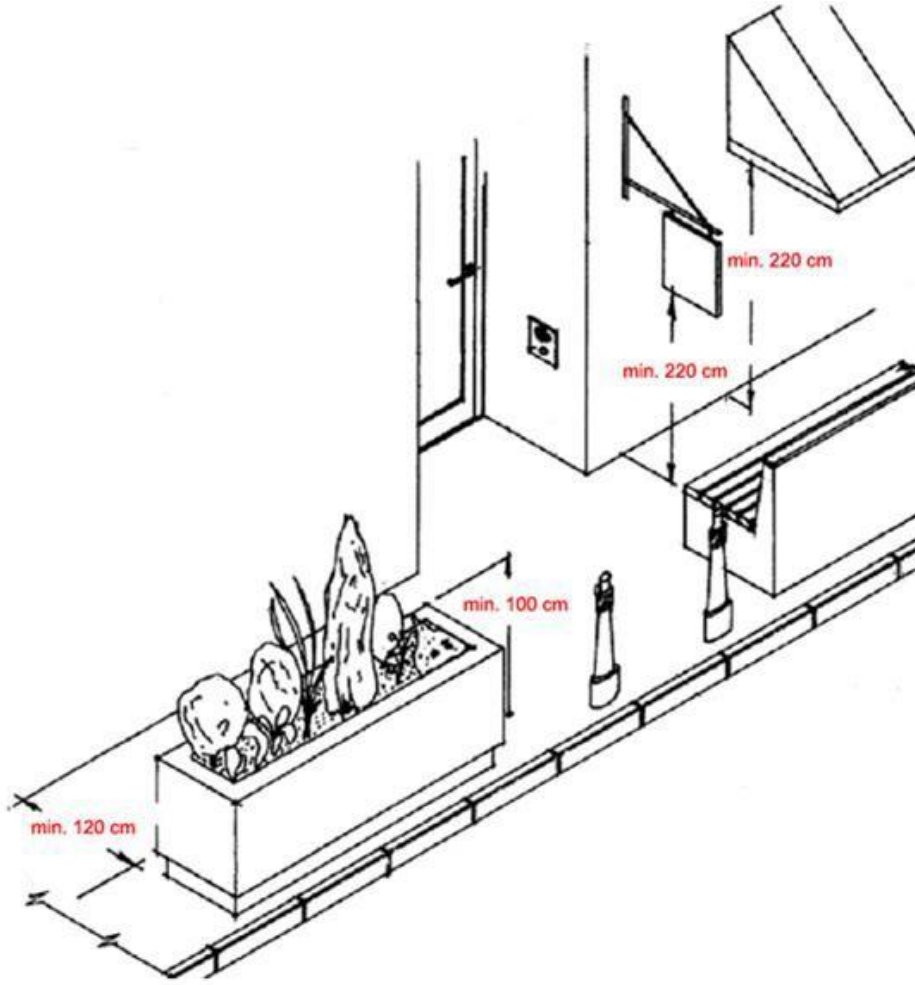
4. Engelliler için kent Donatıları

zorlaştırmaktadır. Plansız ve hatalı kentsel tasarımlar fiziksel olarak herhangi bir engeli bulunmayan bireyler için bile büyük verim kaybına yol açarken, geçici veya kalıcı engeli bulunan bireyler için aşılması zor sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de engelliler ve ailelerinin sorunları ülkemizin temel sorunlarındandır. Engelliler, ek ihtiyaçları olan bireyler olarak sosyal hayattan dışlanmakta ve kendilerini dış ortama kapatmaktadırlar. Engellilerin mekânlardan istifadesi için yaya kaldırımları, yüzey kaplamaları, işaret ve aydınlatma levhaları, kavşak noktaları, merdivenler ve rampalar gereklidir (Bekçi, 2012). Donatı seçiminde ve yapılan planlamada mutlaka engelli bireyler düşünülmeli, onların istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilecek tarzda planlama yapılmalı ve donatı seçilmeli (Oğuz, 2000; Dunnett vd., 2002; Foreman vd., 2007), zıt renklerle veya doku farklılıkları kullanılarak işaretlenmelidir. Kent mobilyaları keskin ve çıkıntılı kenarlara sahip olmamalı, yürüyüş hattındaki engellerin dokusu hissedilebilmeli, hareketleri engelleyecek işyeri düzenlemelerine izin verilmemelidir. Eğer engellerin çevresinde görme engelliler için dokunulabilir veya renkli işaretler yapılması gerekiyorsa bunların yükseklikleri 70 cm'den az olmamalıdır. 220 cm'den daha alçak olan merdiven altları kapatılmalıdır (URL-1, 2017). Kaldırım üzerindeki oturma yeri ve merdiven altlığı örneği Şekil 3'te verilmiştir.



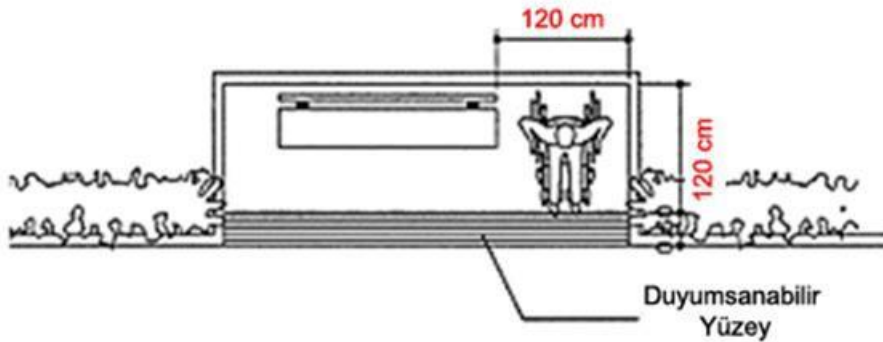
Şekil 3. Kaldırım üzerindeki oturma yeri ve merdiven altlığı (URL-1, 2017).

Görme engellilerin başlarını koruma güvenliği için bina çıkmalarının, her türlü levha, işaret ve tabelaların yerden en az 220 cm yükseklikte olması gerekmektedir (URL-1, 2017). Levha ve işaret tabelaları konumlandırılmasına ait bir örnek Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Levha ve işaret tabelaları konumlandırılması (URL-1, 2017).

En az 150 cm genişliğinde olması gereken yaya kaldırımlarında, kaldırım genişliğine bağlı olarak yaya dinlenme alanları ve banklar bulunmalı, bunlar kullanım yoğunluğuna göre 100 m aralıklarla konumlandırılmalıdır. Dinlenme alanlarındaki oturma banklarının yanında Şekil 5'te örneklendiği şekilde tekerlekli sandalyenin yanaşabilmesi için 120 cm boşluk bırakılmalıdır (URL-1, 2017).



Şekil 5. Dinlenme alanında tekerlekli sandalye boşluğu ölçüleri (URL-1, 2017).

4. Sonuç ve Öneriler

Kamusal alanların ve fiziki mekânların türü ve özellikleri ne olursa olsun bunları kullanacak olan insanlardır. Bu

alanların tasarımı insanın fiziki boyutu ve ölçülerine uygun olarak yapılmalıdır. Tasarımda yapılan ergonomik hatalar kamusal alanların ve kent donatılarının fonksiyonelliğinin yitirilmesine sebep olur.

Kentsel donatıların en önemli özelliği görsel ve işlevsel olmalarıdır. Bu iki özelliğin tüm kentsel donatı elemanlarında bir arada olması istenir. Bu doğrultuda kentsel donatıların kullanımındaki amaç; görsel zenginlik, dayanıklılık, yüzeylerde dokusal zenginlik, bakım kolaylığı ve estetik değerlerin sağlanmasıdır. Kentsel donatı elemanlarının tasarımında, bir diğer önemli faktör ise; ülkeler ve bölgeler arası kültür, yaş ve cinsiyet farklılıklarını ortadan kaldırmak ya da getirdikleri sorunları ortak çözüme ulaştırmaktır. Böylece ortak kullanıma yönelik tasarlanan bu elemanlar, amacına uygun olarak tüm kentliye hizmet verebilmektedir. Günümüz kentlerinde, kentsel tasarımda donatı elemanları yaşanabilir mekânların oluşturulmasında önem taşımaktadır. Buna karşın, insan yaşamının devamını sağlayan pek çok donatının varlığı çoğu zaman görsel kirlilik oluşturmaktadır.

Kentsel mekân ve kamusal alan düzenlemelerinde tasarım ve uygulamalarla ilgili norm, standartlar geliştirilmediğinden birbirleriyle uyum sağlayamayan, kullanıcılara bir anlam ifade edemeyen mekânlar/alanlar oluşmaktadır. Kamusal alanların, estetik ve ergonomik değerlerden yoksun tasarlanması insanların mekân/alan kullanımlarını olumsuz olarak etkilemektedir. Bunun sonucunda, kentlilerin kullanımına uygun olmayan kentsel mekân ve kamusal alanlar ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla kamusal alan tasarımında ve kentsel alanların tasarımında alan ergonomisinin ve kent donatılarının (kent mobilyalarının) ergonomisinin işlevsellikle birlikte öncelikli olarak göz önüne alınması ve ergonomik tasarımın sağlanması gerekmektedir. Bunun için kent donatılarının tasarımında; Donatı elemanının çevre içinde ele alınarak diğer kent öğeleriyle bir bütün içine yerleştirilmesine, görevleriyle uyumlu, yapısal ve işlevsel amaçların gelecekteki gereksinimlere göre belirlenmesine dikkat edilmelidir.

Büyük kentler ve çevrelerinde açık mekânların vazgeçilmez elemanı durumundaki kentsel donatı elemanlarının seçiminde, uygulama alanının; tipi (ticaret alanı, rekreasyon alanı vb.), ölçüsü (boyutları) ve kullanım kapasitesi (hangi elemanların ne miktarda kullanılabileceği) göz önünde tutulmalıdır. Ayrıca, tasarım ve detay önemli bir faktördür; ancak bir diğer önemli faktör de dayanıklılık ve bakım masraflarıdır. Kent merkezi, ticaret alanları ve plazalar için en önemli etken kentsel peyzajda uygun detay ve malzeme kullanımıdır. Tüm bunların yanında estetik görünüm göz önünde bulundurulmalı, donatının kullanımdan önce görsel zevke hitap ettiği unutulmamalıdır. Kentte insanların rahat hareket etmesini, nefes almalarını, görmelerini, yürümelerini, durmalarını, trafik ile güvenli bir ilişki içinde bulunmalarını, yollarını kolay bulmalarını, işaretleri kolay okumalarını sağlayan uygulamalar bütün süslerden ve yapay tasarımlardan daha önde gelen estetik koşullara uymalıdır. Bununla birlikte kentte estetik algı, kullanıcı kitlesinin özelliklerine göre değişmekle birlikte, güzellik ve güzelliğin insan duygularındaki yansımaları olarak da şekillenmektedir. Bu şekillenme ile tasarım çok yönlü bir başarıya ulaşmış demektir.

Kentsel dönüşüm ve yenileme çalışmaları ile daha da önem kazanan kent kalitesi ve karakteri üzerinde etkisi olan kamusal alanların taşıdıkları anlam tasarım düzeyine bağlı bulunmaktadır. Kentlerin karakterinin bir parçası olan kamusal yapılar ve yapısal mekânlar, doğal faktörler ve sosyo-kültürel özellikler sonucu şekillenmektedir.

Kentsel tasarımda, kamusal alanların ve kent donatılarının işlevselliğinin yanı sıra görsel çevrenin estetik ve sanatsal kalitesini arttırarak daha yaşanabilir alanlar oluşturulmasında peyzaj mimarlarına büyük görevler düşmektedir.

Kaynaklar

1. **Akad S (2007).** Kentsel Açık Alanlarda Kullanım Sonrası Değerlendirme: İzmir Sahil Bantları Örneği Üzerine Ampirik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, İzmir.
2. **Bayraktar N, Tekel A, Ercoşkun Ö Y (2008).** Ankara Atatürk Bulvarı Üzerinde Yer Alan Kentsel Donatı Elemanlarının Sınıflandırılması, Değerlendirilmesi ve Kent Kimliği İlişkisi. Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 23(1), 105-118.

3. **Bekci B (2012)**. Fiziksel Engelli Kullanıcılar İçin En Uygun Ulaşım Akıllarının Erişebilirlik Açısından İrdelenmesi: Bartın Kenti Örneği. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 14(21), 26-36.
4. **Bulut Y, Atabeyoğlu Ö, Yeşil P (2008)**. Erzurum Kent Merkezi Donatı Elemanlarının Ergonomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(2), 131-138.
5. **Burgess J, Harrison C M, Limb M (1988)**. People, Parks and The Urban Green: A Study of Popular Meanings and Values for Open Spaces in The City. Urban studies, 25(6), 455-473.
6. **Carr S, Francis M, Rivlin L, Stone A (1995)**. Public space. Cambridge University Press, Cambridge, ISBN: 0-521-35960-0, 400s.
7. **Chiesura A (2004)**. The role of urban parks for the sustainable city. Landscape and urban planning, 68(1), 129-138.
8. **TÜİK (2018)**. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları. <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30709> Erişim Tarihi: 10.07.2019
9. **Childs M C (2010)**. Creating Vibrant Public Spaces: Streetscape Design in Commercial and Historic Districts. Journal of Urban Design, 15:2, 287-289, DOI: 10.1080/13574801003638103.
10. **Crankshaw N (2012)**. Creating Vibrant Public Spaces: Streetscape Design in Commercial and Historic Districts. Island Press.
11. **Çelikiyay S, Karayılmazlar A S (2016)**. Bartın Kent Merkezindeki Kamusal Alanların Kentsel Ergonomi ve Kent Kimliği Açısından İncelenmesi. Journal of Bartın Faculty of Forestry, 2016, 18 (2): 224-238.
12. **Çetin M, Sevik H, Isinkaralar K (2017)**. Changes In The Particulate Matter And CO2 Concentrations Based On The Time And Weather Conditions: The Case of Kastamonu. Oxidation Communications, 40 (1-II), 477-485.
13. **Doğan C, Altan O (2007)**. Kamusal Alanda Oturma Eylemi ve Ergonomik İlkeler. YTÜ MİM. Fak. E-Dergisi, Cilt:2, Sayı:3, İstanbul.
14. **Dunnett N, Swanwick C, Woolley H (2002)**. Improving urban parks, play areas and green spaces. London: Department for transport, local government and the regions.
15. **Dwyer J F, Mc Pherson E G, Schroeder H W, Rowntree R A (1992)**. Assessing The Benefits and Costs of the Urban Forest. Journal of Arboriculture, 18, 227-227.
16. **Foreman B P, Caesar R R, Parks J, Madden C, Gentilello L M, Shafi S, Diaz-Arrastia R R (2007)**. Usefulness of The Abbreviated Injury Score and The Injury Severity Score in Comparison to The Glasgow Coma Scale in Predicting Outcome After Traumatic Brain Injury. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 62(4), 946-950.
17. **Frumki H (2001)**. Beyond Toxicity: Human Health and The Natural Environment. Am. J. Prev. Med., 20 (3), 234-240.
18. **Golany G S (1996)**. Urban Design Morphology and Thermal Performance. Atmospheric Environment, 30(3), 455-465.
19. **Gülğün B, Altuğ İ (2006)**. İzmir Kıyı Bandı Uygulamalarında Ergonomik Standartlara Uygunluğun Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(1), 145-156.
20. **Jackson L E (2003)**. The Relationship of Urban Design to Human Health and Condition. Landscape and urban planning, 64(4), 191-200.
21. **Kalaycı A, Kutay E L, Kesim G A (2006)**. Ergonomik Kent ve Engelliler. Kent ve Sağlık Sempozyumu, Bursa, s:239-40.
22. **Karayılmazlar A S (2017)**. Kamusal Alanların Kentsel Ergonomi Açısından İrdelenmesi, Bartın Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bartın.
23. **Madanipour A (1996)**. Design of Urban Design, John Wiley & Sons Ltd, ISBN: 047196672X, 300 s.
24. **Mitchell C G B, Suen S L (1998)**. Urban Travel, Intelligent Transportation Systems, And The Safety of Elderly and Disabled Travelers. Journal of Urban Technology, 5(1), 17-43.
25. **Montgomery J (1998)**. Making a City: Urbanity, Vitality and Urrban Design. Journal of Urban Design, 3(1), 93-116.
26. **Niaki M, Saunier N, Miranda-Moreno L, Amador L, Bruneau J F (2014)**. Method for Road Lighting Audit and Safety Screening at Urban Intersections. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, (2458), 27-36.
27. **Oğuz D (2000)**. User Surveys of Ankara's Urban Parks. Landscape and urban planning, 52(2), 165-171.
28. **Oğuz D, Saygı H, Akpınar N (2010)**. Kentiçi Endüstri Alanlarının Dönüşümüne Bir Model: İzmit/Sekapark A model for the transformation of former industrial sites: İzmit/Sekapark. Coğrafi Bilimler Dergisi, CBD 8(2), 157-167.
29. **Oke T R (1988)**. Street Design and Urban Canopy Layer Climate. Energy and buildings, 11(1), 103-113.
30. **Painter K (1996)**. The influence of Street Lighting Improvements on Crime, Fear and Pedestrian Street

- Use, After Dark. Landscape and urban planning, 35(2), 193-201.
31. **Rabare R S, Okech R, Onyango G M (2009)**. The Role of Urban Parks and Socio- Economic Development: Case Study of Kisumu Kenya. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, 4(3 (12), 22-36.
 32. **Rehan R. M (2013)**. Sustainable Streetscape as an Effective Tool In Sustainable Urban Design. HBRC Journal, 9(2), 173-186.
 33. **Rutledge A J (1985)**. A Visual Approach to Park Design. John Wiley and Sons, New York, 180 p.
 34. **Sağlık A, Sağlık E, Kelkit A (2014)**. Kentsel Donatı Elemanlarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi: Çanakkale Kent Merkezi Örneği, 1. Uluslararası Kentsel Planlama- Mimarlık-Tasarım Kongresi, Kocaeli, Türkiye, 8-11 Mayıs 2014, 1023-1035.
 35. **Sevik H, Cetin M, Belkayali N (2015)**. Effects of Forests On Amounts of CO2: Case Study of Kastamonu and Ilgaz Mountain National Parks. Pol J Environ Stud, 24 (1), 253-256.
 36. **Sevik H, Cetin M, Guney K, Belkayali N (2017)**. The Influence of House Plants on Indoor CO2. Pol. J. Environ. Stud. Vol. 26, No. 4, 1-9.
 37. **URL-1 (2017)**. <http://engelsizkent.org/tasarim-rehberi/>. Erişim Tarihi: 8.11.2017
 38. **UN (2018)**. United Nations World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. United Nations Department of Economic and Social Affairs, <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf> Erişim Tarihi: 8.11.2017
 39. **Yigit N, Sevik H, Cetin M, Kaya N (2016)**. Determination of the Effect of Drought Stress on the Seed Germination in Some Plant Species. Water Stress in Plants, ISBN:978-953-51-2621-8, chapter 3: p:43-62, InTech, August, 2016.
 40. **Yücel G F (2013)**. Street Furniture and Amenities: Designing the User-Oriented Urban Landscape. In Advances in Landscape Architecture. InTech. doi.org/10.5772/55770.



Bartın Orman Fakültesi Dergisi

Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi , 74100, Bartın, Türkiye

Journal of Bartın Faculty of Forestry

Bartın University, Faculty of Forestry, 74100, Bartın-Turkey