

Cilt: 15 Sayı: 2 Aralık 2019 / Vol: 15 No: 2 December ISSN: 1306-2182



DÜZCE ÜNİVERSİTESİ ORMAN FAKÜLTESİ
ORMANCILIK DERGİSİ

DÜZCE UNIVERSITY
JOURNAL OF FORESTRY

Fakülte Adına Sahibi
Baş Editör

: Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU
: Prof. Dr. Oktay YILDIZ

Editör Kurulu

Prof. Dr. Derya EŞEN
Prof. Dr. Kermit CROMAC Jr. (Oregon State University)
Prof. Dr. Rimvydas VASAITIS (Swedish University of Agricultural Sciences)
Prof. Dr. Jiří REMEŠ (Czech University of Life Sciences Prague)
Prof. Dr. Marc J. LINIT (University of Missouri)
Prof. Dr. Zeki DEMİR
Prof. Dr. Emrah ÇİÇEK
Prof. Dr. Dr. Derya SEVİM KORKUT
Doç. Dr. Aybike Ayfer KARADAĞ
Doc. Dr. Tarık GEDİK
Doc. Dr. Akif KETEN
Dr. Öğr. Ü. Pınar KÖYLÜ
Dr. Öğr. Ü. Dr. Hasan ÖZDEMİR
Dr. Öğr. Ü. Dr. Hüseyin AMBARLI
Dr. Öğr. Ü. Dr. Bülent TOPRAK
Dr. Öğr. Ü. Dr. İdris DURUSOY
Dr. Öğr. Ü. Dr. Bilal ÇETİN
Dr. Öğr. Ü. Ömer ÖZYÜREK
Arş. Gör. Muhammet ÇİL
Arş. Gör. Sertaç KAYA
Arş. Gör. Nuray ÖZTÜRK
Arş. Gör. Dr. Çağlar AKÇAY
Arş. Gör. Dr. Tarık ÇİTGEZ

Yazışma Adresi

Düzce Üniversitesi

Orman Fakültesi

81620 Konuralp Yerleşkesi / Düzce-TÜRKİYE

Corresponding Address

Duzce University

Faculty of Forestry

81620 Konuralp Campus / Düzce-TURKEY

İÇİNDEKİLER

Affordances of Elementary Schoolyards for Children: An Elementary Schoolyard Design.....	1
Habibe Acar, Demet Ülkü GÜLPINAR SEKBAN	
Anaokulu Bahçelerinde Dış Mekân Optimum Kullanım Olanaklarının Belirlenmesi: İstanbul Anadolu Yakasından Örnekler	17
Ceren SİNAN, Özgür YERLİ	
Bilgisayar Destekli Programların Bitkisel Tasarım Sürecinde Değerlendirilmesi: Düzce Üniversitesi Botanik Bahçesi Örneği.....	39
Ezgi KURT, Engin EROĞLU, Sertaç KAYA	
Farklı Arazi Örtüsüne Bağlı Peyzaj Bileşenlerinin Görsel Değerlendirilmesi: Yuvacık Baraj Havzası Örneği.....	59
Ayşe HACIALİOĞLU, Engin EROĞLU, Hilal KAHVECİ	
Yapısal Eşitlik Modellemesi ile Konut Seçimi Ölçeğinin Geliştirilmesi.....	78
Aybike Ayfer KARADAĞ, Yaşar Selman GÜLTEKİN, Serap MUTLU	
Using Soil Stable Isotopes, $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$, Properties for Interpreting Effects of Forest Understory Vegetation Removal on Nutrient Cycling.....	96
Oktay YILDIZ	
Doğu Kayını Ağırlıklı Ormanlarda Aralama Müdahalesinin Yaban Hayatı Üzerine Etkileri.....	106
Zülküf KAHRAMAN, Akif KETEN	
Gölcük Yöresi Kestane Baltıklarında Toprak Üstü Biyokütlenin Belirlenmesi.....	118
Ali Kemal ÖZBAYRAM, Burak SEÇGİN	
Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesi Çevresel Gürültü Profiline Değerlendirilmesi.....	126
Özgür YERLİ, Adem GENÇ, Eda KAYA	
Gürün (Sivas) İlçesinde Tespit Edilen Doğal Odunsu Bitkilerin Peyzaj Mimarlığı Açısından Kullanım Olanakları.....	137
Selvinaz Gülçin BOZKURT, Ünal AKKEMİK	

Affordances of Elementary Schoolyards for Children: An Elementary Schoolyard Design**İlkokul Bahçelerinin Çocuklar İçin Sunduğu Olanaklılıklar: Bir İlkokul Bahçesi Tasarımı****Habibe ACAR¹, Demet Ülkü GÜLPINAR SEKBAN¹****Öz**

Çocuklar eğitim hayatına başladıklarında, gün içindeki zamanlarının önemli bir bölümünü okulda geçirmektedirler. Oyun, çocukların en önemli ilgi alanını oluşturmaktadır. Açık alanlarda oyun oynama çocuklar için son derece önemlidir. İlkokul dönemine karşılık gelen orta çocukluk dönemi (6-10 yaş) çocukların ilgi, merak, keşif, macera duygularının en üst düzeyde olduğu bir dönemdir. Bu dönemde çocukların bu beklentilerini karşılayan açık alanlarda zaman geçirmeye ihtiyaçları vardır. Bu bağlamda ilkokul döneminde çocukların zamanlarının önemli bölümünü geçirdikleri okullarının açık mekanları ve sunduğu fırsatlar oldukça önemlidir.

Bu çalışmada; “çocukların sağlıklı gelişimine katkı sağlaması için ilkokul bahçeleri hangi niteliklere sahip olmalı?” sorusundan yola çıkılmıştır. Bu kapsamda öncelikle çocukların açık alanlardan beklentileri ve açık alanların onların gelişime katkıları konularında literatür araştırması yapılmıştır. Daha sonra genel olarak ilkokul bahçelerinde görülen sorunlar, eksiklikler ve literatür bilgileri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, Trabzon’dan seçilen bir ilkokul için peyzaj tasarımı fikir projesi geliştirilmiştir. Bu sayede çocukların açık alanlardaki beklentilerini karşılayan, hem ders ve öğrenme hem de ders aralarında oyun aktivitelerine imkan sağlayan bir ilkokul bahçesi tasarlamak hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İlkokul, Okul bahçesi tasarımı, Olanaklılık teorisi, Çocuk ve çevre.

Abstract

When children start their education term, they spend significant part of their time in the school. So children’s the most important interest is play. Playing in open space is extremely beneficial for children. Also the middle childhood period (6-10 age) that is equivalent to the elementary school period is term in which children’s interests, curiosity, discovery, and adventure feeling are at the highest level. Therefore, children need to spend time in open spaces that meet their expectations, in this period. In this context, open spaces of schools where elementary school children spend significant part of their time and the opportunities these areas offer are very important.

This study was initiated by the question that “which qualities should elementary schoolyards should have in order to make a contribution to healthy development of children?” In this context, firstly literature was looked into for children’s expectations from open spaces and these spaces’ contribution for children’s development. Afterwards, in general, problems, deficiencies and literature information in elementary schoolyards have been evaluated. As a result, a landscape design project for an elementary school selected from the city of Trabzon have been developed. Thus, it was aimed to design an elementary schoolyard that can be used as an open class and also allows play activities during breaks and meets the expectations of children.

Keywords: Elementary school, Schoolyard design, Affordance theory, Child and environment.

1. Introduction

When children start their education life, they spend significant part of their time in school. In this term, even so they started their education, it should not be forgotten that they are children. So children's the most important interest is play. Playing in open space is extremely beneficial for children. Also the middle childhood period (6-10 age) that equaled to elementary school's period is term that children's interests, curiosity, discovery, adventure feeling are the highest level. Therefore, children need to spend time in open spaces that meet these expectations, in this period.

In this context open spaces of schools where children who are in elementary school's period spend significant part of their time and opportunities of these areas are very important.

1.1. Importance of Open Spaces for Children

Play is the most important activity for children. The time individuals spent with games during childhood contributes to their healthy development. Especially playing in open areas contributes to discharge excess energy of children, to come together and socialize with their peers, to carry out activities such as polluting and contaminating during play and learning, and to the development of creativity according to opportunities offered by the area (Acar and Gülpınar Sekban, 2017). The physical environment affects the child's behavior, moreover, the behavior is shaped by spaces (Barker, 1968). Researches indicate that environmental experiences help children prepare for life and contribute positively (Acar, 2009). Especially playing in the ages of 6-8 contributes to the child's social, emotional, physical, intelligence and ability development.

Play supports children's perception, motor ability, coordination (Özdemir, 2011) and allows learning, activity, self-expression, realize skills, use creative potential, opportunity, exercise. Play is also child's language and expression tool of self (Acar, 2013). Children tend to play everywhere with their own materials and imaginations. However, it is especially important for them to play, especially in open areas. Because it offers the following opportunities for the child to play in the open spaces; Connect with the environment, Recognize the natural environment, Feel the nature events, Freedom, Discharge excess energy, Pollution and contamination needs, Being together with peers and socializing, Support physical development, Explore opportunities in the environment.

According to White and Stoecklin (1998), children like to see in open spaces; Water; Vegetation in where the trees, bushes, flowers and the long grass; Animals, creatures that

live in ponds; Sand confused with water; Natural color, diversity and change; The seating surface under, in, on, to provide shelter and ghosting places and features; Nook, privacy, and places to which point of view; Especially replaceable structures, materials, and equipments in their dream.

In our study in Trabzon in September 2017 children likes to see in open spaces (Acar and Gülpınar Sekban, 2017); Equipment and material variety; Higher quality playgrounds; Green area / plantation / natural materials; Different activity areas; Clean, regular and soundness spaces; Water-related spaces; Sporting activities; Larger areas; Security; Socialization; Sand; Topography; Animals.

These features children want to see in open areas offer significant opportunities for their plays but most importantly for learning in different areas. Because “Kids don’t need equipments, they need opportunities” (Shell, 2001). At this point, the most important concept is Affordance Theory. Affordance is the most fascinating concept in ecological perceptual psychology (Kyttä, 2003) and the concept was developed by James J. Gibson in late 1970s. Affordance is functional facilities of the environment (Acar and Öztürk, 2017). In other words, according to the affordance theory, environment not by its own elements but by the functional possibilities it offers. For example while tree allows climbing, vegetation allows to hiding (Kirkby, 1989). Therefore, the opportunities offered by the environment indicate the affordances of that environment. Important parts of J. J. Gibson's theory of affordances; “What do the different features of the space provide?” and “What do the different object and space features reminds people?”.

Children perceive these affordances during the movement. These perceived affordances are used or not used according to the needs of the child. In other words, even if children do not use it, there are potential opportunities offered by the community.

1.2. Importance of Schoolyards for Children

Children use open spaces of different qualities in their daily lives. Among them, school gardens have an important place for children. In our country, children spend most of their time at school during the education period (about 8 months per year). This period is further increased in private education institutions. Children spend their subsequent time periods usually at the study centers or at home. That is, their chances of spending time out after school are rather low. Also, it can be said that children do not use open areas outside the school especially during the periods when it starts to get dark earlier.

While the average time spend at school is 1300 hours per year for a student in primary and secondary education in the USA (Brink et al., 2010), in Turkey, approximately 935 hours (Ayaşlıgil and Turan, 2009). This period constitutes approximately 20-25% of the time children spend in school (Cheskey, 1996). In this case, it is extremely important for children to use this important time in school in terms of outdoor use. Therefore, schoolyards should have opportunities to meet children's expectations. School gardens are accepted as places where children's free and natural behaviors are legitimized and encouraged (Sebba and Churchman, 1986). The acceptance of school gardens as places that are intertwined with play leads to the expectation of the benefits of games from school gardens. This shows that school gardens have positive effects on students' social, physical, emotional, cognitive, movement development and creativity (Fjortoft, 2004; Lindholm, 1995; Tandoğan, 2016).

1.3. Landscape Design Approaches at Elementary Schoolyards

“Which affordances should an elementary school garden provide for children?” and “Could we respond to these expectations if we designed an elementary school garden?”. These two questions above have been the starting point of the study. In addition, when we look at the studies related to the subject, it is seen that there are studies about the quality and quantity of schoolyards but there are few studies to produce projects related to these areas. From this point of view, it is thought that this study will make an important contribution to the related field.

Studies on elementary schoolyards have been examined to form the basis for school garden design. According to a research, the activities that students do in the school gardens are determined as follows (Lindholm, 1995); Activities under the supervision of teachers, Team games, Group games, Other dual games, Wandering alone, Role playing.

When we look at what opportunities a school garden should have in terms of space according to Lackney (1994), out-of-school areas that need to be in an elementary school are described as follows; Areas of landscape design, Hard ground areas, Grass play areas, Outdoor classroom, Plant growing area, Outdoor store and play house, Nature and outdoor work area, Car park area.

In Erdönmez's study (2007), the functions of an ideal school garden are as follows; Recreational areas (Break time and ceremony area, Relaxation area), Physical and mental development areas (Sport areas, Play areas), Educational areas (Outdoor classroom, Practice garden (Organic Gardens), Special gardens (Butterfly, bird etc.), Other areas (Car park).

However, when we look at the elementary school gardens in our country, it is seen that there are deficiencies in terms of quality and quantity. It is known that school gardens are not designed by the relevant professional disciplines. According to Regulation on Primary Education Institutions of the Ministry of National Education (Article 90, Play area) in Turkey, "*There should be tools for activities like hanging, climbing, balance and jumping and should be spaces sand pond, volleyball/basketball courts in the school gardens*". In article 91 (application garden), it is stated that "*Agricultural studies and trials are carried out, ornamental plants and trees are planted and law areas are arranged in schools where the garden is suitable*" (Anonymous, 2019). But, these recommendations are very limited in practice. The most important reason these situation is that schools do not have enough open space. This issue should be kept in the foreground especially in urban planning studies.

2. Materials and Methods

"What qualities should elementary schoolyards have to contribute to the healthy development of children?" This question is the starting point of study. In this context was conducted literature review and landscape design project for open area of an elementary school selected from the city of Trabzon has been developed. In this way, it is aimed at designing an elementary school that meets the expectations of children in terms of open areas, which can be used both as open air classrooms and allows play activities between the lessons. At the same time, how the literature information can be evaluated in an existing field is also revealed with a project.

2.1. Landscape Design Project and Design Process for An Elementary School Selected From Trabzon

The study was conducted in the city of Trabzon. The public elementary school gardens have similar deficiencies in Ortahisar district which is the central district of Trabzon. In this context, it was thought that the study could be conducted in any of these schools. So, a landscape design project belonging to Ayfer Karakullukçu Elementary School in Konaklar Quarter of Ortahisar District of Trabzon Province was prepared. The location of the study area in Trabzon is given Figure 1.



Figure 1. Location of the study area in Trabzon

Project work consists of the following stages;

- Problem definition
- Survey
- Analysis and Synthesis
- Preparation of requirement list
- Function scheme and Main decisions of the design
- Final design project

Problem Definition: Identification of problems related to the area at the beginning of the project is important for revealing the objectives of the project. In the project area, which is a primary school garden, the areas of activity that meet children's outdoor needs are not sufficient in terms of quality and quantity. For this reason, there should be options to meet children's expectations from open areas in the direction of school open area facilities. From the point of view of this work, the open areas that children use in this elementary school are not sufficient in terms of quality and quantity (Figure 2).



Figure 2. Pictures from project area

Survey: Survey indicates the current situation of study area (Figure 3).

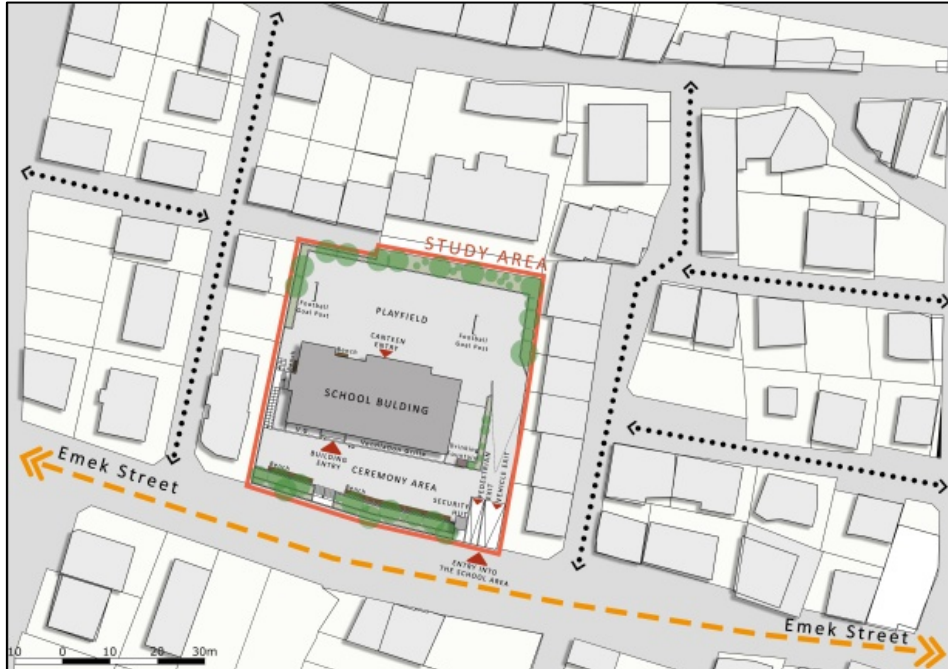


Figure 3. Survey of the study area

Analysis-Synthesis: It is essential to make the necessary determinations by considering the data belonging to the current situation of the area separately. Afterwards, analyzes are synthesized by overlapping and design strategies are determined for the project

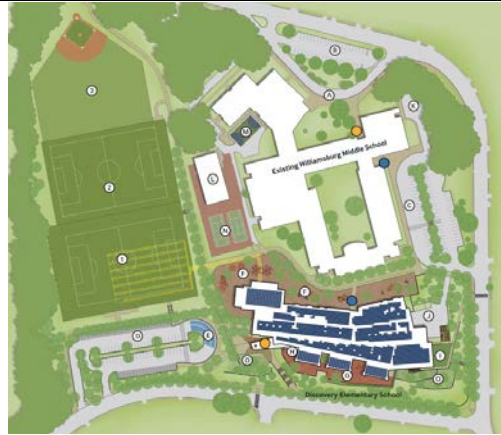



by identifying problems related to the area, opportunities offered to children, how these opportunities can be evaluated in design, user-related data and design approaches to be developed in this direction. The analysis titles and contents covered in this context are given in Table 1.

Table 1. The analysis titles and contents

Structural Analysis	Plant Analysis
Equipment:	<i>Abies nordmanniana</i>
Sitting furniture	<i>Ailanthus altissima</i>
Lighting	<i>Platanus orientalis</i>
Football pitch	<i>Cercis siliquastrum</i>
Trash can	<i>Morus sp.</i>
Fountain	<i>Hibiscus syriacus</i>
Hard/Soft ground:	<i>Nerium oleander</i>
2480 m ² hard ground	<i>Philadelphus coronarius</i>
375 m ² planting area (soft ground)	<i>Spiraea x vanhouttei</i>
620 m ² building area	<i>Euonymus japonica</i>
	<i>Jasminum fruticans</i>
Space Analysis	User Analysis
Ceremony space	Students: 605 people
Football field	Teachers: 27 people
Sitting spaces	Managers: 2 people
Free activity areas	Administrative staff: 5 people
Traffic training area	School bus: 10
Car park	

In this phase, the literature knowledge on the theoretical and project examples related to the subject was also analyzed. In this context, the open areas of different elementary schools are also examined. Among these samples, especially ones which take into account the ecological design principles were evaluated. Some of these elementary schools are Discovery Elementary School (Arlington, ABD), Manassas Park Elementary School (Virginia), Lucie Aubrac School (Toulouse, France), Wilkes Elementary School, Little Cedars Elementary School (Snohomish, Washington) (Table 2).

Table 2. Some schools designed with ecological criteria

Discovery Elementary School (Arlington, ABD)	
Project Attributes (The American Institute of Architects, 2017).	
Year of Design Completion: 2014	Site Area: 59500m ²
The design of the school area is based on two important criteria. These; challenge the tendency of low expectations, and focus on children first. The design criteria aimed to make children enjoy their time at school and to contribute to their learning by attracting the attention of children. In addition, creating sustainable school spaces and raising awareness about climate change are among the main objectives (The American Institute of Architects, 2017).	
	
Manassas Park Elementary School (Virginia)	
Project Attributes (The American Institute of Architects, 2019).	
Year of Design Completion: 2009	Site Area: 13000m ²
School area of the inner space and outer space is designed to be integrated. The study was specifically designed around especially children, cannot be expected to preserve or protect something they do not understand purpose. Especially maintaining sustainable design criteria into consideration. Sustainable spaces have been created where children can accumulate memories while learning. (The American Institute of Architects, 2019).	
	
Lucie Aubrac School (Toulouse, France)	Project Attributes (Archdaily, 2019)
Year of Design Completion: 2012	Site Area: 2425m ²
This school area designed has given importance to afforestation in order to communicate with nature. The project has been shaped according to design decisions that give importance to material and sunshine duration in terms of sustainability.	

	
Wilkes Elementary School (Bainbridge Island, United States)	
Project Attributes (Archdaily, 2015).	
Year of Design Completion: 2012	Site Area: 5990 m ²
There are places that keep learning and play together. Courtyards are designed to make the most of daylight. Children play in the foreground.	
	
Little Cedars Elementary School (Snohomish, Washington)	
Project Attributes (Nac, 2019).	
Year of Design Completion: 2009	
Has a design understanding that attaches importance to naturalness. It aims to create interesting, flexible and intriguing spaces with the external environment. In order to ensure the fresh air intake of children, they have attached importance to air conditioning and air flow. By positioning libraries and classrooms outdoors, they have facilitated children's learning.	
	

In general, schoolyards in private education institutions in Turkey provide opportunities for activities that support the physical, social and academic development of children. However, it is difficult to see examples of good practice in government education institutions in this direction. In fact, in 2011, “Okullar Hayat Olsun” named project was initiated by the Ministry of National Education of the Republic of Turkey. The aim of the project is to open schools for the service of parents, neighborhood residents and the

community, to turn schools into a 'Lifelong Learning Center' for students and adults and 'lively safe areas' that allow for recreational and entertainment activities. The project, which is carried out together with the cooperation of the Ministry of Forestry and Water Affairs of the Turkish Republic and the Union of Turkish Municipalities, has open spaces that are gained to schools, however these are insufficient. In Trabzon, it is also necessary to reconsider the open areas of elementary schools in terms of their contributions to children.

Preparation of Needs List: As a result of the work done so far, a list of needs has been prepared which includes the users of this elementary school, the needs of these users, the activities that meet these needs and the spaces where these activities are to be carried out. While the needs list was being prepared, interviews with the school administrators and the examples regarding the subject were also taken into consideration. According to this information the needs list is prepared in five main headings (Table 3).

Table 3. Needs list of project

Ceremony	Ceremony Demonstration/Performance space
Sport	Football field Basketball court Volleyball court
Education	Outdoor classroom
Lesson	Alphabet garden Music garden Picture garden Reading space Traffic training area Plant growing / Experiment area
Play	Free activity areas Climbing wall Hopscotch play area
Other	Eating-Drinking area Car park

Function Scheme and Main Decisions of the Design: Later a function scheme and main decisions of designs sheet showing the project locations of the spaces in the list of needs and their relations with the other places has been prepared (Figure 4).



Figure 4. Survey of the study area

Final Design Project: The plan and render images of the completed project are given in Figure 5, 6.



Figure 5. The plan of project



Figure 6. Render images of the project

3. Results and Recommendations

As a result of this work, application project has not been prepared. Only a suggestion has been made about how to change an existing elementary schoolyards. Design is a problem that has different solutions according to the creativity of the designer, the approach to the subject and the possibilities of the area. When we remove the designer factor, larger school open areas will provide more opportunities for children. For this, especially in urban planning phase, school open area sizes should be determined considering the importance of the subject. Nevertheless, the elementary school that is being worked on is more fortunate than some schools in Trabzon city center which are surrounded by traffic and buildings in terms of open area usage.

The project put forward in this study has been designed in the direction of school administrators' thoughts about school problems and wishes, children's expectations

according to literature knowledge and the recommendations of the designer. However, since children's behavior in the environment and their perception of the environment are different from adults, it is recommended that children should participate in the design process as much as possible. Elementary schoolyards were considered within the scope of the study. However, there is a need for qualified architectural solutions in schools where children can be in contact with the outside world while in the school. This is because the studies that have been carried out reveal that even watching the natural areas or almost natural areas has a positive contribution to human health and success.

Finally; today, the need for a skill-oriented education system has emerged in the changing exam systems in our country. For this reason, it is very important for children to support these developments from elementary school years.

Acknowledgements

We would like to thanks Muharrem iek who is the Director of Ayfer Karakulluku Elementary School and Hseyin Kanca Assistant Director of Ayfer Karakulluku Elementary School who shared his views about school with us during the project.

This study was presented orally in International Forestry & Environment Symposium (IFES) on 07-10 November 2017 and summary of the study was published in Symposium Abstract Book.

References

- Acar, H. 2009. Doğal peyzaj elemanlarının oyun olanaklılıklarının değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 2009, Trabzon.
- Acar, H. 2013. Landscape design for children and their environments in urban context. *Advances in Landscape Architecture*, 1st. ed., InTech. Croatia.
- Acar, H., Öztürk, A. 2017. An evaluation on the use of water elements in children's play spaces. DAKAM Childhood Studies'17/International Interdisciplinary Conference on Children and Childhood, 10-11 November 2017, İstanbul, Turkey.
- Acar, H., Gülpınar Sekban, D.Ü. 2017. What are the expectations of children from open spaces?. DAKAM Childhood Studies'17/International Interdisciplinary Conference on Children and Childhood, 10-11 November 2017, İstanbul, Turkey.
- Anonymous. (2019). <http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/1703.pdf>
- Archdaily. 2015. Wilkes Elementary School / Mahlum. [Online]. Available: <https://www.archdaily.com/596974/wilkes-elementary-school-mahlum>,
- Archdaily. 2019. Lucie Aubrac School / Laurens&Loustau Architectes. [Online]. Available <https://www.archdaily.com/436529/lucie-aubrac-school-laurens-and-loustau-architectes>
- Ayaşlıgil, T., Turan, Ş. 2009. Okul yeşil alanlarının kent yaşam kalitesinde önemi. 21. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi Bildiriler Kitabı, 20-21 Mart, Bursa, Türkiye, Sayfa No: 278-282.
- Barker, R. 1968. *Ecological psychology: Concepts and Methods for Studying the Environment of Human Behavior*. Stanford University Press, Stanford, USA.
- Brink, L.A., Nigg, C. R., Lampe, S.M.R., Dingston, B.A., Mootz, A.L., Vliet, W.V. 2010. Insuence of schoolyard renovations on children's physical activity: The learning landscapes program. *American Journal of Public Health*, 100 (9): 1672- 1678.
- Cheskey, E. 1996. How schoolyards influence behaviour, *Green Teacher*, 47: 11-14.
- Fjortoft, I. 2004. Landscape as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development. *Children, Youth and Environments*, 14(2): 21-44.
- Kirkby, M. 1989. Nature as a refuge in children's environments, *Children's Environments Quarterly*, 6 (1): 7-12.

- Kyttä, M. 2003. Children in outdoor contexts: affordances and independent mobility in the assessment of environmental child friendliness. PhD Dissertation, Helsinki University of Tehncology, Centre for Urban Regional Studies, Espoo.
- Lackney, J. A. 1994. Educational facilities: The impact and role of the physical environment of the school on teaching. Learning and Educational Outcomes, Milwaukee, Center for Architecture and Urban Planning Research.
- Lindholm, G. 1995. Schoolyards: The significance of place properties to outdoor activities in schools. *Environment and Behavior*, 27 (3): 259-293.
- Nac, 2019. Little Cedars Elementary School. [Online]. Available: <https://www.nacarchitecture.com/portfolio/LittleCedarsES.html>
- Özdemir, A. 2011. Okul bahçesi peyzaj tasarım anlayışındaki değişim ve bu değişimin uygulamaya yansımalarının Bartın kenti örneğinde irdelenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 13 (19): 41-51.
- Özgüç Erdönmez, İ. M. 2007. İlköğretim okulu bahçelerinde peyzaj tasarım normları. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 57 (1): 107-122.
- Sebba R., Churchman, A. 1986. Schoolyard design as an expression of educational principles. *Children's Environments Quarterly*, 3 (3): 70-76.
- Shell, E. R. 2001. Kids don't need equipments, they need opportunities. *Lifestyle Information Network*, September/October, pp. 34-35.
- Tandoğan, O. 2016. Çocuklar için daha yaşanılır okul bahçeleri. *MEGARON*, 11 (4): 629-637.
- The American Institute of Architects. 2017. Discovery Elementary School. 2017 Cote Top Ten. [Online]. Available: <https://www.aia.org/showcases/71481-discovery-elementary-school->, (December 2019).
- The American Institute of Architects. 2019. Manassas Park Elementary School + Pre-K. [Online]. Available: <https://www.aiatopten.org/node/111>
- White, R., Stoecklin, V. 1998. Children's outdoor play & learning environments: Returning to Nature. *Early Childhood News Magazine*. [Online]. Available: <http://www.earlychildhood.com/Articles/index.cfm?A=412&FuseAction=Article>, (December 2004).

Anaokulu Bahçelerinde Dış Mekân Optimum Kullanım Olanaklarının Belirlenmesi: İstanbul Anadolu Yakasından Örnekler

Determination of Optimum Outdoor Usage Possibilities in Kindergarten Gardens: Cases from the Istanbul Anatolian Side

Ceren SİNAN¹, Özgür YERLİ²

Öz

Günümüz kentlerinde çocukların en çok vakit geçirdiği yerin okul binası ve okul bahçesi olduğu düşünüldüğünde anaokulu bahçeleri ve bahçede oynanan oyunlar çocukların fiziksel, ruhsal ve zihinsel gelişimlerinin sağlıklı ilerleyişi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, literatürdeki birçok çalışmanın sentezlenmesi ile anaokullarında dış mekan optimum kullanımı için şartların neler olduğunun ve bu şartların İstanbul Anadolu yakasındaki bazı anaokullarında ne derece sağlandığının tespit edilmesidir. Amaca ulaşmak okul bahçelerinin kullanım olanakları açısından toplamda 30 kriterden oluşan bir gözlem formu oluşturulmuştur. Seçilen okul bahçelerinin bu kriterlere uyup uymadığına bakılmış ve buna ilişkin puanlandırma gerçekleştirilmiştir. Puanlandırma neticesinde okul bahçelerinin tümünün orta dereceli temsil gurubunda yer aldığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, optimum dış mekan kullanım olanaklarının gelişmesi için anaokullarına önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Anaokulu bahçesi, Dış Mekan Tasarımı, Oyun, Sağlıklı Gelişim

Abstract

Considering that the school building and garden where children spend most time in today's cities, kindergarten gardens and games played in the gardens have great importance for the healthy progress of children's physical, mental and mental development. The aim of this study is to determine the optimum conditions for the outdoor usage in kindergartens by synthesizing many studies in the literature and to determine the extent to which these conditions are provided in several kindergartens on the Anatolian side of Istanbul. An observation form consisting of 30 criteria was formed to evaluate the use of school gardens. The selected school gardens have been examined to determine whether they meet the necessary criteria using a scoring. As a result of the scoring, it was found that all of the school gardens were in the middle-level representation group. As a result, suggestions were made for kindergartens for the development of optimum outdoor usage opportunities.

Keywords: Kindergarten Garden, Outdoor design, Playing, Healthy Growing

1. Giriş

Okul öncesi eğitim, dünyaya ilk gözlerini açtığı andan zorunlu eğitim yaşına kadar, çocukların gelişim özellikleri, becerileri ve bireysel farklılıkları dikkate alınarak, çocukların sağlıklı bir biçimde fiziksel, duygusal, zihinsel, dil ve sosyal yönden

Received: 30.05.2019, Revised: 09.09.2019, Accepted: 15.11.2019

Address: ¹Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı ABD Yüksek Lisans Öğrencisi

² Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

E-mail: ozguryerli@duzce.edu.tr

gelişimlerini sağlayıcı yaratıcı yönlerinin ortaya çıkarıldığı, anne, baba ve eğitimcilerin etkili olduğu sistemli bir eğitimidir (Kubanç, 2014).

MEB okul öncesi eğitim ve İlköğretim kurumları yönetmeliğinde 36-66 aylık çocukların eğitimi amacıyla açılan okullar anaokulu olarak tanımlanmıştır (26 Temmuz 2014 Cumartesi, Resmi Gazete, Sayı: 29072). Dolayısıyla anaokulu çocukların evlerinden sonra ilk temas ettikleri, ve fazlaca vakit geçirdikleri ilk mekan olarak düşünülmektedir. Bilindiği gibi, mekanın insan bilincini belirleyici niteliği (çevresel determinizm) bulunmaktadır. Çocuklarda mekansal bilincin nasıl geliştiğini araştıran birçok çalışma yapılmış, özellikle mekansal bilginin şematize edilmesi konusunda çocukların her kültürde farklı mekansal beceri edindiklerini ve bunda da eğitimin önemli rol oynadığı belirtilmiştir. Bu çerçevede fiziksel çevrenin sunduğu algısal zenginlik ve üst beynin mekan üzerinden eğitime biçimi önemlidir (Çukur, 2011).

Okul bahçeleri, çocuk sağlığı ve gelişiminin yanında, oyun tipleri ve alışkanlıkları da etkilemektedir (Özdemir ve Çorakcı, 2011). Söz konusu çocuklar olduğunda dış çevreden yoksun bir anasını düşünülmemelidir. Bununla birlikte, dış çevreyi çocukların gereksinimleri doğrultusunda nitelikli hale getirmek için yasalarca bir engel görülmemektedir.

Çocuğun sağlıklı gelişimi için, temel yaşamsal gereksinimlerinden biri olan ve varlığının oluşturduğu oyun eylemi; fiziki planlama alanında ise oyuna yönelik mekansal düzenlemelerin niteliği önemli olmaktadır. Ayrıca, günümüzde çocuk üzerindeki dış baskıların yoğunluğu göz önüne alındığında, dış mekandaki oyun alanlarının nicelik ve nitelik açısından değeri, çocukların eğlenme ve dinlenme derecesini etkilemektedir (Çukur, 2009). Bu durum günümüz anaokullarında dış mekan kullanımını çocukların zihinsel ve bedensel gelişimi açısından altı çizilmesi gerektiğini göstermektedir.

Okullardaki yeşil alan miktarının, insan sağlığı üzerinde birçok olumlu etkisinin olduğu yapılan bilimsel araştırmalarla kanıtlanmıştır, ancak bugüne kadar, okullardaki yeşil alanların çocukların ve daha geniş toplulukların fiziksel aktivite düzeyleri üzerindeki etkilerini doğrudan inceleyen sınırlı kanıta dayalı araştırmalar olduğu görülmektedir (Dyment ve Lucas, 2009) Çocuklar, doğayı içten gelen bir şekilde herkesten fazla gözlemler ve üzerinde çalışabileceği materyallere gereksinim duyarlar (Montessori, 2016).

Dolayısıyla, okul bahçeleri, çocukların doğayı tanımaları ve doğal dünyayı öğrenmelerini sağlayan en uygun yerlerden biridir. Okul bahçeleri bazı çiçeklerin,

bitkilerin bulunmasına olanak sağlayacak açık ve yeşil alana sahip olmalıdır. Bitkilerin nasıl büyüdüğünü gözlemlemek ve bakımlarıyla ilgilenmek çocuğa doğayı sevdirecektir. Okul bahçelerindeki oyun alanlarında bitkisel eleman kullanılırken o bölgenin doğal bitki örtüsü düşünülerek düzenlemeler yapmak önemli bir etkidir (Bitiktaş, 2015).

Anaokulu bahçeleri, çocukların açık hava etkinlikleri için son derece önemli mekanlardır. Bu alanlar, çocukların sağlıklı gelişmesini sağlayabilir, çocukların ilgi görme vizyonunu genişletebilir, çocuk zekasını geliştirebilir, çocukların doğayı anlamalarına izin verebilir ve doğa ile temas kurmak için önemli bir rol oynayabilir. 1960'lı yıllardan günümüze kadar, batılı düşünürler tarafından bir kişinin zekâsının özellikle ilk sekiz yılda değişebileceği fark edilmiştir. Zeka gelişiminin bilişsel öğrenme ile ilgili olduğu öngörülmüştür. Bu nedenle tecrübeye ve etkinliğe dayalı öğrenme yollarının çocuklar arasında en etkin yol olduğu düşünülmektedir (Ge, 2017).

Anaokulu bahçesi fonksiyonel açıdan farklı kısımlardan oluşabilir. Neredeyse bahçesi olan her anaokulunda çocuk oyun alanı olarak adlandırılacak bir alan bulunmaktadır.

Döşemeler ve zemin detaylandırılması fonksiyonel amaçlarına göre değerlendirilip planlanmalıdır. Bir çalışmada bahsedildiği gibi, desenli ve dokulu döşeme materyallerinin kullanılması, yaya aksına doğal bir görünüm verebileceği gibi, değişik boyutlu çiçek kasalarının kullanılması, uygulamalara estetik özellikler katacaktır. (Altunkasa, 2016)

Çocuk oyun alanı, çocukların fazla enerjilerini oyunla boşalttıkları, bu enerjilerini boşaltırken aynı zamanda sosyal ilişkilerini arttırdıkları, fizyolojik gelişimlerini sağladıkları, içinde çeşitli oyun elemanlarının bulunduğu ve oyun amacına yönelik olarak tasarlanmış açık alanlardır (Acar, 2003)

Bir çalışmada (Arbogast ve ark., 2009) bitki kullanımı fazla olan okul dış mekan kullanımlarında çocukların sorumluluklarını daha iyi kavradıkları, oyun ve aktivitelere daha çok zaman ayırdıkları ve kavramsal gelişimlerin iyi yönde etkilendiği belirlenmiştir.

Oyun alanının tasarımı, alanın büyüklüğüne, bulunduğu bölgenin iklim koşullarına ve tasarımcının isteğine göre sonsuz sayıda değişkenlik gösterir. Ancak değişmeyen koşul, bu alanlarda engelli çocuklara dost, diğer çocuklar ile eşit koşullarda ve birlikte oyun oynayabileceği güvenli, yaratıcı, eğlenceli ve doğal elemanları içeren bir alan tasarımı olması gerektiğidir. Bu nedenle, belirli eğim, yol genişlikleri, bank boyutları gibi standart ölçülerin dışında tek tip bir oyun alanı tasarımından söz etmek imkansızdır (Uslu ve Shakouri, 2012).

Çocuklar için tasarlanan dış çevre çocukların bu çevrede özgür olmaları, kendi sınırlarını oluşturabilmeleri, çeşitli türdeki zeminlerde bulunabilmeleri ve becerilerini

keşfedebilmelerine olanak tanınmalıdır. Ayrıca, çocukların bireysel olarak zaman geçirmelerine, tahminler yürütebilmelerine, alan içinde kendi bedenlerini özgürce kullanabilmelerine izin vermelidir (Olds, 2001; Kalburan, 2014).

Bu çalışmanın amacı, literatürdeki birçok çalışmanın sentezlenmesi ile anaokullarında dış mekan optimum kullanımı için şartların neler olduğunun belirlenmesi ve bu şartların İstanbul Anadolu yakasındaki bazı anaokullarında ne derece sağlandığının tespit edilmesidir.

1. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın temel materyalini İstanbul Anadolu Yakasında yer alan bazı anaokulları oluşturmaktadır. İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden sağlanan okul listesinden aşağıdaki koşullara uyan anaokulu veya anasınıfları rastgele seçilmiştir: (1) sosyoekonomik çeşitlilik olması açısından farklı semtlerdeki okullar, (2) öğrenci mevcudu farklı olan okullar ve (3) revizyona ihtiyacı olan okullar. Sonuçta, bu özelliklere uygun olarak 4 devlet anaokulu seçilmiş ve D1, D2, D3, D4 şeklinde kodlanmıştır (Şekil 1).

Şekil 1. Araştırma yapılan Anaokullarının İstanbul Anadolu Yakasındaki konumları

1: D1 Anaokulu, 2: D2 Anaokulu, 3: D3 Anaokulu, 4: D4 Anaokulu

Araştırma konusu ile ilgili kaynaklar (kitaplar, tezler, raporlar, makaleler, internet siteleri, bildirimler vb.) araştırılmış, incelenmiş, değerlendirilmiştir.

Çalışmanın bir diğer temel materyalini okulöncesi kurumlarda dış mekan kullanımının mevcut durumunu ölçmek amacıyla kullanılan gözlem formu oluşturmaktadır (Çizelge 1). Bu gözlem formu, konuya ilişkin yapılmış çalışmalardaki yöntemlerin incelenmesi ve amaca yönelik soruların eklenmesi ile oluşturulmuştur (Kalburan, 2014; Bitiktaş, 2015; Anonim, 2019).

Çalışmanın devamında, anaokulu bahçelerinin temsili derecelendirme ya da puanlama seviyelerini ortaya koyacak temsili tablo belirlenmiştir. Ölçütlerin ve sayısal değerlerin belirlenmesinde (Altunkasa, 2016) tarafından yapılan çalışmalardan yararlanılmıştır. Gözlem formunda sıralanan ve mevcutta var olan kriterler, ilgili anaokulu 1 puan kazandırmaktadır. Eğer kriter inceleme alanında sağlanmıyorsa ya da yoksa 0 puan kazandırmaktadır.

Çizelge 1. Anaokulu Bahçesi Dış Mekan Kullanım Gözlem Formu

		Puan
Çocuk oyun alanı (6 puan)	Tırmanma grubu materyalleri	1-0
	Kaydırak	1-0
	Denge grubu oyun materyalleri	1-0
	El-göz koordinasyonunu geliştirecek oyuncak veya kullanımlar	1-0
	Küçük kas becerilerini geliştirecek materyalleri	1-0
	Taşınabilir oyun elemanları	1-0
Açık-Yeşil alan (8 puan)	Çocuk başına 1,5m ² alan kullanımı veya toplamda 250m ² alan	1-0
	Çok yıllık bitki kullanımı	1-0
	Tek yıllık bitki kullanımı	1-0
	Dikenli bitki kullanımından kaçınma	1-0
	Meyvesi veya yaprağı zehirli bitki kullanımından kaçınma	1-0
	Çocukların koklayabileceği ya da yiyebileceği türden bitki kullanımı	1-0
	Hobi-hasat bahçesi	1-0
	Ortak kullanıma uygun çok amaçlı alan	1-0
Farklı öğrenme alanları (4 puan)	Kum havuzu	1-0
	Satranç ,puzzle gibi mental gelişim köşesi	1-0
	Sera	1-0
	Kümes	1-0
Güvenlik (6 puan)	Çalışanlar çocuklar oyun halindeyken onları görebiliyor mu?	1-0
	Çocuklar kendi başlarına güvenli bir şekilde oyun elemanlarını kullanabiliyorlar mı?(dışardan yardım almadan)	1-0
	Düşme ihtimali olan oyuncakların altında yumuşak zemin	1-0
	Bahçeye bağımsız giriş çıkış kapısı	1-0
	Afet durumunda bir alarm sistemi	1-0
	Oyun alanında zemini düz, sabit, dayanıklı ve ıslak-kuru halde kaymayan malzeme detayı	1-0
Donatı elemanları (6 puan)	Çöp Kutusu	1-0
	Bank	1-0
	Çeşme(su öğesi)	1-0
	Aydınlatma Elemanları	1-0
	Heykel ve Plastik Objeleri	1-0
	Bilgi İletişim Levhaları	1-0

Kriterlerin toplamının alabileceği en yüksek puan saptanarak (bir anaokulu bahçesinin alabileceği en yüksek değer = $3(6 \times 1) + (8 \times 1) + (4 \times 1) = 30$) hesaplanarak, bu puanlar yüzdelerle dönüştürülmüştür. Sıralamada iyi, orta ve zayıf olarak üç temsili derecelendirme düzeyi belirlenmiştir. Alınabilecek en yüksek puanın (30) %60'ını (18'i aşan) anasınıfı bahçeleri "iyi" derecede, %30-%60'si arasında olanlar (10-18) "orta", %30'undan düşük (9'dan küçük) olan anaokulu bahçeleri "zayıf" derecede kabul edilmiştir.

Çizelge 2. Dış Mekan Kullanımına Göre Anaokulu Temsili Derecelendirme Tablosu

Temsil Derecesi	Zayıf	Orta	İyi
Toplam Puan	0-8	9-18	19-30

2. Bulgular

Araştırmada incelenen 4 okul için, anaokulu bahçeleri niteliklerinin temsili derecelerini bulmak amacıyla uygulanan gözlem formundan elde edilen bulgular Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Dış Mekan Kullanımına Göre Anaokulları Mevcut Durum Puan Tablosu

Ana Kriter	Alt Kriter	D1	D2	D3	D4
Çocuk alanı (6 puan)	oyun				
	Tırmanma grubu materyalleri	0	0	0	0
	Kaydırak	1	1	1	1
	Denge grubu oyun materyalleri	1	1	1	1
	El-göz koordinasyonunu geliştirecek oyuncak veya kullanımlar	1	0	1	1
	Küçük kas becerilerini geliştirecek meteryaller	0	0	0	0
	<i>Taşınabilir oyun elemanları</i>	1	1	1	1
Açık-Yeşil alan (8 puan)	Çocuk başına 1,5m ² alan kullanımı veya toplamda 250m ² alan	0	0	1	0
	Çok yıllık bitki kullanımı	1	1	0	0
	Tek yıllık bitki kullanımı	0	0	0	0
	Dikenli bitki kullanımından kaçınma	1	1	0	0
	Meyvesi veya yaprağı zehirli bitki kullanımından kaçınma	1	1	0	0
	Çocukların koklayabileceği ya da yiyebileceği türden bitki kullanımı	1	1	0	0
	Hobi-hasat bahçesi	0	0	0	0
Ortak kullanıma uygun çok amaçlı alan	0	1	1	0	
Farklı öğrenme alanları (4 puan)	Kum havuzu	0	0	0	0
	Satranç ,puzzle gibi mental gelişim köşesi	0	0	0	0
	Sera	0	0	0	0
	Kümes	0	0	0	0
Güvenlik (6 puan)	Çalışanlar çocuklar oyun halindeyken onları görebiliyor mu?	1	1	1	1
	Çocuklar kendi başlarına güvenli bir şekilde oyun elemanlarını kullanabiliyorlar mı? (dışarıdan yardım almadan)	1	1	1	1
	Düşme ihtimali olan oyuncakların altında yumuşak zemin	1	1	1	1
	Bahçeye bağımsız giriş çıkış kapısı	1	1	1	1
	Afet durumunda bir alarm sistemi	1	1	1	1
	Oyun alanında zemini düz, sabit, dayanıklı ve ıslak-kuru halde kaymayan malzeme detayı	1	1	1	1
Donatı elemanları (6 puan)	Çöp Kutusu	1	1	1	1
	Bank	0	1	1	0
	Çeşme(su ögesi)	0	0	0	0
	Aydınlatma Elemanları	0	0	0	0

	Heykel ve Plastik Objeleri	0	0	0	0
	Bilgi İletişim Levhaları	0	0	0	0
	TOPLAM	15	16	13	11

Çizelge 4. Dış Mekan Kullanımına Göre Anaokulu Bahçelerinin Temsil Dereceleri

Okul Bahçesi	D1	D2	D3	D4
Temsil Derecesi	orta	orta	orta	orta
Toplam Puan	15	16	13	12

3.1. D1 Anaokulu

Okulun bahçesi, Çizelge 1'de verilmiş olan anaokulu bahçelerinin dış mekan kullanım kriterlerine göre 15 puan almıştır. Temsili derecelendirme tablosuna göre “orta” dereceli olduğu belirlenmiştir. İncelenen okul bünyesinde, ilkokul ve ortaokul da bulunmaktadır ancak anaokulu hem bağımsız bir binada yer almakta hem de anaokulu bahçesi ilköğretim ve ortaokul çocuklarının kullanımına kapatılmıştır. Sadece anaokulu çocuklarının kullanımı için ayrılmıştır. Anaokulu bahçesi, çocuk oyun alanı başlığı altında toplanan kriterlerden 4 puan almıştır. Bunlar kaydırak, denge grubu materyalleri, küçük bir basket potası varlığı ile, el-göz koordinasyonunu geliştirecek oyuncak ve kullanımlar içermesinden alınmış puanlardır. Alanda, çocukların küçük kas becerilerini geliştirecekleri sabit bir kullanım yoktur ve tırmanma grubu materyalleri bulunmamaktadır.



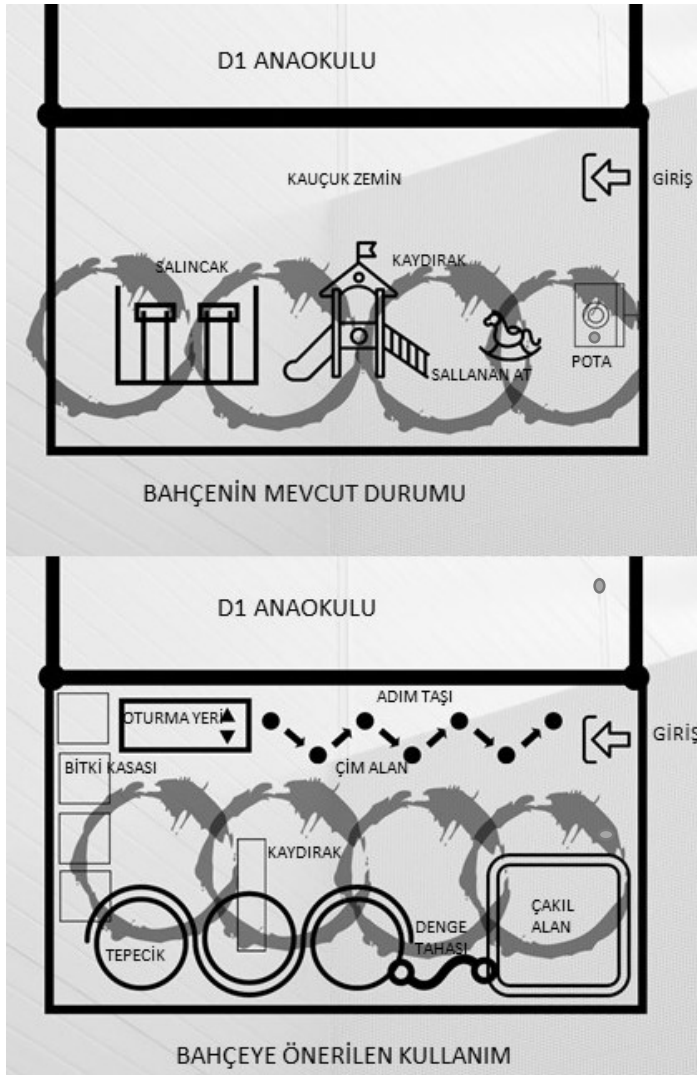
Şekil 2. D1 Anaokulunun Mevcut Dış Mekan Kullanımı

Çok yıllık bitki olarak alanda *Tilia sp.* (ıhlamur), *Fraxinus sp.* (dişbudak), *Pseudoacacia sp.* (yalancı akasya) gibi koku özelliği olan ve şemsiye formunda bitkiler kullanılmıştır. Tek yıllık bitki kullanımı olarak pencere önündeki saksılarda domates fideleri görülmüştür. Dikenli veya zehirli kısımları olan bitki kullanımından kaçınılmıştır. Anaokulu bahçesi 49m²lik bir alana sahiptir. Çocuk başına 1,5m² alan düşmediği tespit edilmiştir. Sınırlandırılmış bu alanda çocukların çok amaçlı aktivitelerine yetecek geniş alan olmadığı görülmüştür. Çocukların gösteri ve toplu aktiviteleri D1 İlköğretim okulu bahçesinin muhtelif yerlerinde yaptıkları söylenmiştir.

Donatı elemanları açısından değerlendirildiğinde alanda sadece çöp kutusunun kullanılmış olduğu, bank, çeşme, aydınlatma elemanı, heykel, plastik öge ve bilgi iletişim levhalarının kullanılmadığı görülmektedir.

D1 Anaokulu için öneriler aşağıdaki gibidir:

- Mevcuttaki çok yıllık ağaçların diplerinde mevsimlik çiçekler ve aromatik bitkilerden kullanılmalıdır.
- Dar alanda yeşil dokuyu arttırmak amacıyla duvarları saracak sarılıcı bitki türleri önerilmektedir.
- Sebze veya meyve yetiştirmek amacıyla bahçenin güney köşesinde, boyutları 1x2 metreyi, derinliği 40 cm'yi geçmeyen ahşap saksılarla oluşturulmuş bir hobi bahçesi planlanmalıdır.
- Çocukların saklanma, asılma, çekme, tırmanma faaliyetlerini gerçekleştirebilecekleri ahşap malzemedan üretilmiş, yükseklikleri 1,5 metreyi geçmeyen, devrilme riskine karşı yere sabitlenmiş bir parkur tavsiye edilmektedir.
- Çocukların küçük kas becerilerini ve yaratıcı düşünme becerilerini beslemek amacıyla Şekil 6 da görüldüğü üzere alanın kuzeydoğu köşesinde 2,5x2,5 metre ölçülerinde, derinliği 30 cm'yi geçmeyen çakıl havuzu önerilmektedir. Çakıl kum gibi suyla temas ettiğinde çamura dönüşen ve oynarken vücuda yapışan bir malzeme olmadığından tercih edilmektedir. Aynı zamanda ses çıkarıyor olması çocukların hoşuna gitmektedir.



Şekil 3. D1 Anaokulu Fonksiyon Diyagramı

3.2. D2 Anaokulu

Anaokulu bahçesi, Çizelge 1'de verilmiş olan anaokulu bahçelerinin dış mekan kullanım kriterlerine göre 16 puan almıştır. Temsili derecelendirme tablosuna göre “orta” dereceli olduğu belirlenmiştir. Anaokulu bahçesi, çocuk oyun alanı başlığından 3 puan almıştır. Alanda, kaydırak ve denge grubu materyallerinin bulunduğu saptanmıştır. Bununla beraber çocukların el-göz koordinasyonu ve küçük kas becerilerini geliştirebilecekleri yere sabit materyal veya kullanımların mevcut olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca tırmanma grubu materyali de görülmemiştir.

Açık yeşil alan başlığı altında incelendiğinde, çok yıllık bitki olarak grup halinde *Laurus sp.* (defne) kullanıldığı, duvarlarında ve korkuluklarında *Hedera helix sp.* (duvar sarmaşığı) kullanıldığı, görsel anlamda yeşil bir doku oluşturulma çabası görülmüştür.



Şekil 4. D2 Anaokulunun Mevcut Dış Mekan Kullanımı

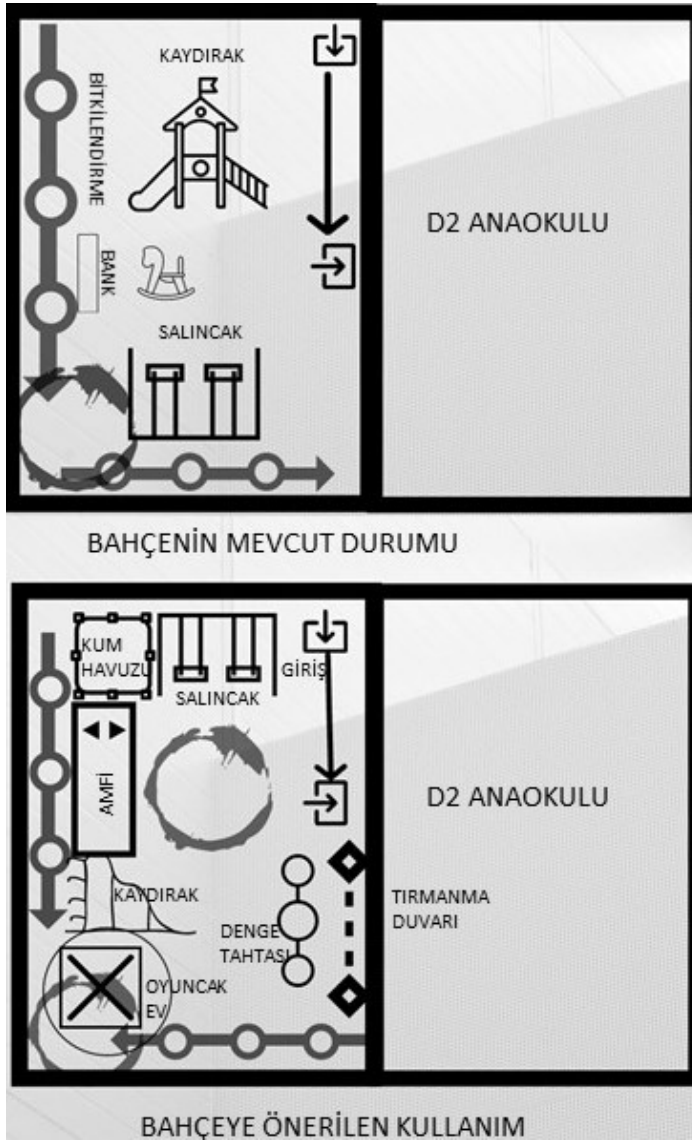
Alanda *Rosa sp.* (gül) kullanımı gözlenmiştir. Gül, koku, çiçek ve renk etkisi bakımından değerli olmasına rağmen dikenli olması nedeniyle anaokulu bahçelerinde tercih edilmemesi tavsiye edilen bitkilerdendir. Bunun yanında meyvesi veya yaprağı zehirli olabilecek bitkilerden kaçınılmıştır. Ayrıca çocukların ortak kullanımına uygun, farklı amaçlar için kullanabilecekleri açık alan gözlemlenmiştir. Anaokulu bahçesi 94m²'dir. Çocuk başına 1,5m² düşmemektedir.

Donatı elemanları başlığı altında bakıldığında alanda çöp kutu ve bank olduğu gözlenmiştir. Çeşme, aydınlatma elemanı, heykel veya plastik obje, bilgi iletişim levhaları gibi elemanların kullanımına yer verilmediği görülmüştür.

D2 Anaokulu için öneriler aşağıdaki gibidir:

- Ortamdaki yeşil dokuyu ve bitkisel materyalleri artırmak, çocukların toprakla, bitkiyle temasını güçlendirmek amacıyla Şekil 5'te görüldüğü üzere bahçenin büyük bir kısmına çim alanlar önerilmektedir.
- Çim tepe, salıncak alanında kum zemin, taş döşeme ve renkli kauçuk kullanımı, fonksiyonel anlamda alanı zenginleştireceğinden, Şekil.5'te görüldüğü gibi farklı yüzey koşulları yaratılmalıdır.

- Tırmanma duvarı ve denge tahtaları planlanıp çocukların oynarken motor kas becerilerini geliştirmesi sağlanmalıdır.
- Bahçenin kuzeydoğu köşesine 2x2 metre ölçülerinde kauçuk zemin üzerinde yerleştirilmiş, 1x1 metre ebatlarında çocukların oynayabileceği, saklanabilecekleri, oyuncak ev önerilmektedir.
- Tek yıllık bitki kullanımının mevcut bitkileri destekler yönde artırılması önerilmektedir.
- Çocukların oyundan kaçma, oynayanları dışarıdan izleme gereksinimini karşılayacak, aynı zamanda aktiviteleri seyretmek amacıyla kullanılacak 2 x 4 metre ebatlarında Şekil 5'te görüldüğü gibi ahşap malzemeden yapılması önerilen minik amfi planlanmalıdır.



Şekil 5. D2 Anaokulu Fonksiyon Diyagramı

3.3. D3 Anaokulu

Alanda yapılan inceleme doğrultusunda gözlem formu doldurulmuş olup Çizelge 1'de verilmiş olan anaokulu bahçelerinin dış mekan kullanım kriterlerine göre 12 puan almıştır. Temsili derecelendirme tablosuna göre “orta” dereceli olduğu belirlenmiştir. Çocuk oyun alanı başlığı altındaki kriterlerden toplam 4 puan almıştır. Kaydırak, denge grubu oyun materyalleri, el-göz koordinasyonu ve taşınabilir oyun elemanları olduğu gözlenmiştir. Küçük kas becerilerini geliştirecekleri materyaller veya motor becerileri artırıcı tırmanma grubu materyalleri gözlenmemiştir.

Anaokulu bahçesi okulun diğer kısımlarından bağımsızdır. Sınıf koridorlarından bahçeye direk çıkış yolu mevcuttur. Anaokulu bahçesi 386m²'dir. 250m² den büyük olma kriterini sağlamaktadır. Buna rağmen yeşil alan olarak hiçbir çok yıllık ya da tek yıllık bitkinin kullanılmamış olduğu gözlenmiştir.

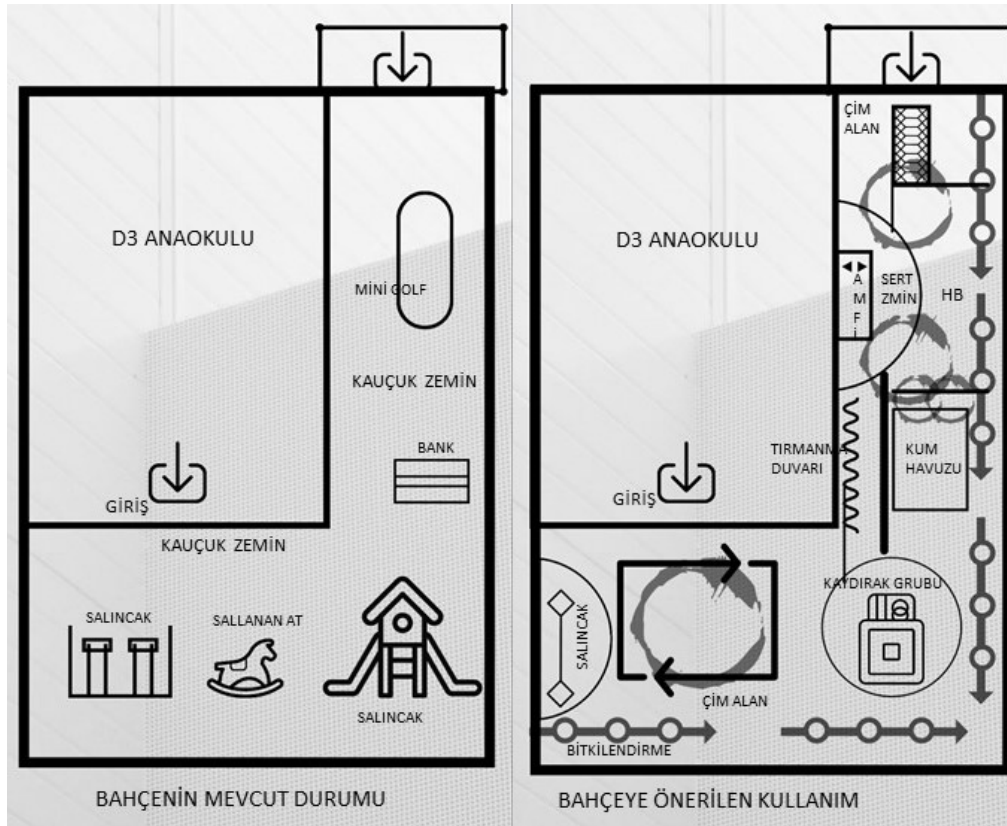


Şekil 6. D3 Anaokulunun Mevcut Dış Mekan Kullanımı

Donatı elemanları başlığı altında bakıldığında alanda çöp kutusu ve bank olduğu gözlenmiştir. Bunun dışında gözlem formundaki donatı kriterleri alanda görülmemiştir.

D3 Anaokulu, bahçesinin diğer 3 okulunkinden çok daha büyük olduğu düşünülürse yeşil alanın hiç olmaması mevcut durum konusunda çok fazla yenilik yapılması gerektiğini göstermektedir.

- Bahçeye bitkisel materyal yönünden zengin bir bakış açısı kazandırılmak için duvar diplerine sarılıcı bitki türleri önerilmektedir. Böylece fazla yer kaybı yaşamadan istenilen yeşil arka plan elde edilecektir.
- Bahçenin güneyine Şekil 7’de görüldüğü gibi şemsiye formlu kışın yapraklarını döken bir ağaç önerilmektedir, Geniş taç yapma kabiliyeti olan bu ağaç, alana gölge sağlayacaktır.
- Şekil 7’de görüldüğü gibi çocukların tırmanıp motor kaslarını geliştirebilmeleri, dengede durmayı öğrenebilmeleri amacıyla, bina duvarına sabitlenmiş 2x 4 metre ebatlarında tırmanma duvarları tavsiye edilmektedir.
- Bahçenin Şekil 7’de görüldüğü gibi kuzeydoğusunda hobi bahçesi planlanmalıdır. Böylece çocuklar kendi ekinlerini yapma ve sonrasında hasat etme deneyimini kazanacaklardır.
- Bahçeye çocukların rahatça koşabilecekleri, oturup aktivite yapabilecekleri açık çim alanlar kazandırılmalıdır. Şekil 7’de görüldüğü gibi bahçenin bir kenarı çim alana ayrılmalıdır.
- Yorulan çocukların dinlenmesi veya dış mekanda işlenecek dersler esnasında kullanılması amacıyla 1,5x3,5 metre ebatlarında ahşap oturma alanı planlanmalıdır.
- Tüm alanın hemzemin olması yerine, çocukların tırmanıp inebilecekleri eğimi %30 u geçmeyen rampalar yaratılmalıdır. Şekil 7’de kum havuzunun yanına küçük bir çim tepe önerilmektedir.
- Çocukların hayal gücünü beslemek ve üzerlerindeki negatif enerjiyi boşaltmak için bahçenin güneydoğusunda 2x2 metre boyutlarında kum havuzu önerilmektedir.
- Duvar kenarlarına boyları 3metreyi geçmeyen, hoş kokulu, çiçekleri bakımından ön plana çıkabilecek veya meyvesi yenilebilir ağaçlar önerilmektedir.



Şekil 7. D3 Anaokulu Fonksiyon Diyagramı

3.4. D4 Anaokulu

Okulun bahçesi incelendiğinde, Çizelge 1'de verilmiş olan anaokulu bahçelerinin dış mekan kullanım kriterlerine göre 11 puan aldığı görülmüştür. Temsili derecelendirme tablosuna göre “orta” dereceli bulunmuştur.

Çocuk oyun grubu başlığından 4 puan almıştır. Klasik oyun grubu şeklinde adlandırılan kaydırak ve denge grubu elemanlarının olduğu gözlenmiştir. Bunun dışında yere çizilen sek sek oyunu çizgilerinin varlığı gözlenmiş, bunun el-göz koordinasyonu açısından geliştirici eleman niteliğinde olduğu düşünülmüştür. Küçük el kaslarını geliştirmek amacıyla yere sabit bir materyale yer verilmemiş olup taşınabilir oyuncakların zaman zaman bahçeye çıkarıldığı tespit edilmiştir.

Tırmanma materyali olarak adlandırılabilir oyun grubu materyallerinden hiçbirinin alanda olmadığı görülmektedir.



Şekil 8. D4 Anaokulunun Mevcut Dış Mekan Kullanımı

Şekil 5'te görüldüğü gibi açık yeşil alan başlığı altında sadece çok amaçlı kullanım alanı olduğu görülmektedir. Bu bölümden yalnızca 1 puan almıştır. Onun dışında çok yıllık ve tek yıllık hiçbir bitki bulunmamaktadır. Plastik ve beton zemin dışında başka bir açık alan zemini görülmemiştir. Anaokulu bahçesi 42m²'dir. Çocuk başına 1,5m² düşmemektedir.

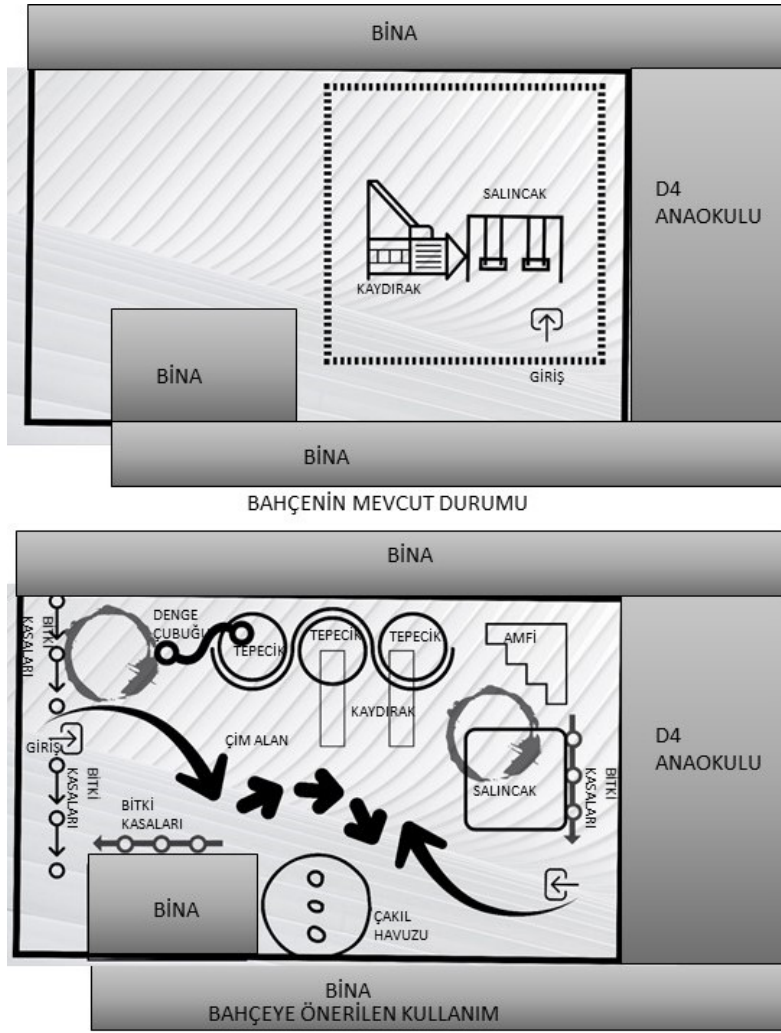
İlköğretim kısmında eğitim gören çocukların kullanmaması için bahçenin sınırlandırıldığı görülmüştür. Bahçe saati dışında oyun alanı kilitlidir. Çocukların sınırlandırılmış alanda kendi başlarına güvenli bir şekilde oyun elemanlarını kullanabildikleri görülmüştür.

Alanda çöp kutusu dışında, gözlem formunda bulunan hiçbir donatı elemanı görülmemiştir.

D4 Anaokulu bahçesi, ortaokul öğrencilerinin de kullandığı geniş bahçe içinde sınırlandırılarak ayrılmış bir alandır. Bu alan yaşça büyük çocukların kullanımını engellemek için çelik tel konstrüksiyonla çevrelenmiştir.

- Mevcutta hiç bitki kullanımı olmayan alana çok yıllık bitki olarak Şekil 9'da taslak planı görülen alanın kuzeyine, salıncak alanın yanına şemsiye formunda bir ağaç önerilmektedir.

- Bitkilerin koku özelliğinden faydalanarak alana yeşil bir doku kazandırmak amacıyla 0,5x0,5 metre genişliğinde ve 1 metre derinliğinde bitki kasalarına, 2 m boyunda koku yönünden etkili, herdem yeşil ağaçlarının yerleştirilmesi önerilmektedir. Bu uygulama aynı zamanda yeşil bir duvar görünümüne bürünecek ve bahçenin sınırlarını oluşturacaktır.
- Çocukların rahatça koşabilmesi için Şekil 9'da görüldüğü gibi çim alanlar yaratılmalıdır.
- Bahçesin batısında maksimum 1,5m yüksekliğinde çim tepe oluşturulmalı, tepeden aşağı doğru sabitlenmiş kaydıraklar planlanmalıdır.
- Çocukların dinlenmesi ve diğer çocukların oyunlarını gözlemlemesi için Şekil 9'da görüldüğü gibi bahçenin kuzeybatı köşesinde küçük bir amfi planlanmaktadır.
- Şekil 9'da görüldüğü gibi salıncakların bulunduğu 2x2 metre boyutlarındaki alana yumuşak kauçuk zemin önerilmektedir.
- Çocukların küçük kas becerilerini geliştirebileceği, taşınabilir oyuncaklarıyla zaman geçirebileceği 4m² alanda çakıl zemin bir alan önerilmektedir.
- Bahçenin doğusunda, duvar diplerinde sebze ve çilek yetiştirmek amacıyla 0,2x0,5 metre genişlikte 0,3cm derinlikte saksılar önerilmektedir. Böylece çocuklar dar bir mekanda toprağı ve yenilebilir bitkilerin nasıl hasat edildiğini kavrayabileceklerdir.



Şekil 3. D4 Anaokulu Fonksiyon Diyagramı

3.5. Genel Değerlendirme ve Karşılaştırma

- Tüm okullar incelendiğinde farklı kullanım alanları başlığı altında olan kriterlerin (kum havuzu, satranç, puzzle vb. gibi mental gelişim köşesi, sera, kümes alanları) hiçbirinin mevcut olmadığı tespit edilmiştir.
- Güvenlik başlığı açısından değerlendirildiğinde okulların tümü tam puan almıştır.
- Çocuklar oynarken onların gözetiminin kolaylıkla sağlandığı,
- Çocukların alanında kendi başlarına güvenli bir şekilde oyun elemanlarını kullanabildikleri görülmüştür.
- Zeminin düşmelere karşı yumuşatılmış plastikle kaplandığı, bahçelerin sınırlandırılmış ve bağımsız kapısı olduğu görülmüştür. Fakat D1 ve D4 anaokulu bahçesinde ortaokul ve ilkokul kullanımının dahil olduğu bahçeyi kullanmadan oyun alanına geçilemediği görülmüştür. Diğer iki okuldaysa anaokulu koridorundan oyun alanına açılan kapılar

mevcuttur. Afet durumu söz konusu olduğunda Okulda çalacak olan alarm sistemi tüm okulların bahçeden de duyulabilir şekilde ayarlanmış olduğu belirlenmiştir.

4. Tartışma

Günümüz şehir koşullarında çocukların dış çevreyle ilişkisi kısıtlı olanaklar doğrultusundadır. Bu nedenle çocukların uzun süre vakit geçirecekleri okul bahçelerinin çocuk gelişimini desteklemek açısından nitelikli olması gerekmektedir. Bahçenin yeşil bir ağla çevrelenmiş olması çocuklar için bir avantajdır. Yeşil bir bakış açısı sadece D2 anaokulunda kısmen görülmüştür. Bahçenin duvarları çalılar ve yer örtücü bitkilerle kaplanmıştır. Yapılan bir çalışmada duvar kenarında *Hedera helix* (duvar sarmaşığı) kullanıldığı belirtilmiştir (Erdem, 2003). D1 anaokulunda ise yüksek şemsiye formu ağaçlar yeşil bir algı yaratmaktadır.

Kum havuzu, küçük bir hasat bahçesi veya satranç vb. gibi farklı kullanım alanlarının çocukların çevrelerini değiştirebilme ve biçimlendirme becerileri için gerekli olduğu birçok araştırmacı tarafından söylenmektedir (Uslu ve Shakouri, 2012; Tekkaya, 2001).

“Deneyimlerimiz çocukların veremden ve raşitizmden ancak modern sanatoryumlarda doğayla güneşle iç içe yaşayarak, açık havada uyuyarak kurtulabildiğini gösteriyor” diyen Montessori (2016) çocukların ruhsal ve bedensel ihtiyaçlarının yanı sıra dış çevreyle irtibatın sağlık açısından gerekliliğine değinmiştir.

Bu araştırmanın sonucunda anaokulu çocuklarının nitelikleri düşük olsa bile dış çevreyle günün çeşitli zamanlarında irtibat halinde oldukları ortaya çıkmıştır. Benzer bir çalışmada, (Uslu ve Shakouri, 2012), çocuklara yönelik oyun alanları tasarımında doğal malzemelere (su, bitki vb.) ağırlık verilmesi önerilmiştir. Örneğin, oyun alanında çocukların mevsimsel duruma göre farklılık gösteren, form vermeye uygun bitki türü (örneğin söğüt) seçilerek hazırlanan bir oyun alanı çok daha cazip olacaktır. Sarkıcı formu bitkilerle birlikte doğal taş, çakıl ya da ağaç yongası gibi malzemelerin kullanılması yaratıcılığı teşvik eden oyun ortamları sağlayacaktır. Bu çalışmaya konu olan okul bahçelerinin ikisinde hiçbir doğal materyalin kullanılmadığı gerçeği, bu nitelikler bakımından yetersiz kalındığının göstergesi olmaktadır.

Anaokulu bahçelerinin zemini tek düze, genelde beton ve plastik döşeme materyaliyle kaplanmıştır. Oysa birçok çalışma bunun aksi olması gerektiği yönündedir. Özdemir ve Çorakçı (2011), yapılan birçok çalışmada, okul bahçelerinin tekdüze asfalt ve beton yüzeyler yerine tepelikler, kayalar, su gösterileri ve bitkilerle şekillenmesinin oyun seçenekleri çeşitlendirdiğini, yenilikçi ve yaratıcı oyun alışkanlıkları ortaya çıkardığını söylemiştir.

Bununla birlikte oyun içerisinde çocuğun zıplama, tırmanma, çekme, itme, boğuşma, taşıma kısaca vücut özellikleri ile mücadele etmek durumunda olduğu söylenmektedir (Katlav, 2014). Buradan yola çıkıldığında tırmanma, çekme, itme gibi deneyimleri yaşamak için bu çalışmada anaokulu bahçelerinin yetersiz kaldığı görülmektedir Yapılan bazı araştırmalarda çocukları oyun alanlarının tasarımına aktif olarak dahil etmenin önemli olduğu söylenmektedir (Chancellor, 2013; Kalburan, 2014). Araştırma yapılan 4 okulda da çocukların tasarım sürecine katkısı söz konusu değildir. Bahçe tasarımını ile alakalı kararlar idari yönetimin elindedir. Bir başka çalışmada ise standart bir tasarım uygulama kuralı olmadığı vurgulanmıştır (Uslu ve Shakouri, 2012).

Bu çalışmada olduğu gibi, bugüne kadar okul bahçeleriyle ilgili yapılmış olan birçok çalışmada okul bahçesinin çocukların ihtiyaçlarına tam anlamıyla hitap etmediği ve doğal malzeme kullanımında önemli yetersizlikler olduğu düşünülmektedir (Çelik, 2012; Kalburan, 2014; Özdemir ve Çorakçı, 2011 ; Çukur, 2011).

Anaokullarında dış mekan kullanım olanakları doğallıktan uzak ve kısıtlıdır. Çocuk gelişimiyle ilgili literatür taramasında varılan kanı üzere, bu durum çocukların bilinçaltı isteklerini göz ardı etmek, doğal keşif duygusunu bastırmak, istediği gibi hareket edememesine sebep olmak gibi birçok negatif netice doğurmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler

Anaokulu öğrencilerine ayrılan bahçe için, okul yönetimleri tarafından tercih edilen kullanımların genelde kaydırak ve salıncak içiren plastik oyun grubu malzemelerinden oluştuğu gözlenmiştir. Bununla birlikte tüm araştırma alanlarında, peyzaja gerekli önemin verilmediği ortaya çıkmıştır.

Neticede, İstanbul'un 4 farklı Anaokulu bahçesinde yapılan gözlemler sonucunda ortaya çıkan genel tabloya bakıldığında ana hatlarıyla, anaokulu bahçelerinin tamamının dış mekan kullanım olanakları açısından orta derecede temsil edildiği görülmüştür.

Her bir okul için ayrı ayrı geliştirilen ölçeksiz çizimler ve öneriler sadece fonksiyonel anlamda neleri barındırabilecekleri konusunda yapılan çalışmalardır. Öneriler aynı zamanda gözlem tablosundaki eksikliklere göre yapılmıştır.

Yapılan araştırma sonucu tespit edilen eksiklikler doğrultusunda anaokulu bahçeleri için genel bir takım alternatif öneriler aşağıdaki gibidir:

- Anaokulu bahçelerinin tamamında farklı kullanım alanlarına ayrılacak küçük bir alan yaratmak mümkündür, kum havuzuna, küçük bir hasat bahçesine veya satranç vb. köşesine yer ayrılmalıdır.
- Çocukların doğal materyalleri kullanabilecekleri yüzeyler, çim yüzeyler, topluca oyun oynayabilecekleri engebeli; çukur veya tümsek yüzeyler oluşturulmalıdır.
- Yüksek duvarların olduğu bahçelerde, yeşil bir görüntü oluşturmak açısından duvarın bitkilerle kapatılması önemlidir. Eğer ağaç veya ağaççıklar için uygun genişlik yoksa duvarları saracak sarmaşık türü bitkiler tercih edilmelidir.
- Hiç ağaç veya yeşil alan kullanımı olmayan okullarda ağaçlandırma yapılmalıdır. Eğer zemin ağaçlandırma için uygun değilse bitki kasaları kullanılmalıdır.
- Çocukların her mevsimde dış mekanı kullanması amaçlanmalı, güneşli günlerde şemsiye görevi görecek ve soğuk günlerde güneşi engellemeyecek yapraklarını döken ağaçlar tercih edilmelidir.
- Doğal materyal kullanımı artırılmalı, çocukların motor kas gelişimini desteklemek açısından tırmanma, asılma, denge kurma materyallerini mutlaka yer verilmelidir.
- Dinlenmek ve etrafta neler olup bittiğini izlemek çocuğun gereksinimlerinden biridir. Bu bağlamda çocukların oturabileceği köşeler oluşturulmalıdır.
- Alanda su kullanımı muhakkak desteklenmelidir. Bir çeşme veya zaman zaman su akışı olan bir zemin yaratılmalıdır. Çocuklar için su keşfetmeye ve oynamaya değer çok değerli bir materyaldir.
- Gerekli miktarda çöp kutusu, bank, bilgi iletişim levhası kullanılmalı, bu donatı elemanlarının çocukların fiziksel yapısına uygun boyutta olmasına dikkat edilmelidir.

Ancak bu durumda dış mekan kullanımı açısından optimum değere sahip anaokulları ortaya çıkacaktır.

Kaynaklar

- Acar, H. 2003. Çocuk oyun alanlarında bitki tercihlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Yüksek lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen bilimleri enstitüsü, Trabzon.
- Altunkasa, M. F. 2016. Kent İçi Yolların Yaya Kullanımına Yönelik Değerlendirilmesinde Çözümlemeli Bir Yaklaşım: Adana Örneği. Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, 17(3): 65-74.
- Anonim. 2019. MEB Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Kurumları Yönetmeliği, 26 Temmuz 2014, Resmi Gazete, Sayı: 29072. [Online]. Erişim: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/07/20140726-4.htm>
- Arbogast, K. L., Kane, B. C. P., Kirwan, J. L., Hertel, B. R. 2009. Vegetation and outdoor recess time at elementary schools: What are the connections? *Journal of Environmental Psychology*, 29(4): 450–456.
- Bitiktaş, G. 2015. İlkokul Ve Ortaokul Bahçelerinin Peyzaj Tasarım İlkeleri Açısından Mevcut Durumun Belirlenmesi: Eğirdir İlçesi Örneği. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Çelik, A. 2012. Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Açık Alan Kullanımı: Kocaeli Örneği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 43(1): 79–88.
- Chancellor, B. 2013. Primary school playgrounds: features and management in Victoria, Australia. *International Journal of Play*, 2(2): 63–75.
- Çukur, D. 2011. Okulöncesi çocukluk döneminde sağlıklı gelişimi destekleyici dış mekan tasarımı. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 12(1): 70–76.
- Dyment, J. E., Bell, A. C., Lucas, A. J. 2009. The relationship between school ground design and intensity of physical activity. *Children's Geographies*, 7(3): 261–276.
- Erdem, Ö. 2003. Okul Öncesi Eğitim Birimlerinde Dış Mekan Tasarım İlkeleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ge, X. 2017. The Spring of Post Vernacular Architecture under the Background of Three Networks. A Case Study of Likeng Village in Wuyuan County, Jiangxi Province. *Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities (ICCESSH) (Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 124: 1016–1018.*

- Kalburan, C. 2014. Denizli İlinde Bulunan Resmi Ve Özel Anaokulu Bahçelerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18: 99–113.
- Katlav, S. 2014. Oyunun Okul Öncesi Çocuklarının Gelişimine Etkileri Effects of Games on Development of 3-5 Ages of Children on. The Journal of Academic Social Science Studies International, 28: 253–273.
- Kubaç, Y. 2014. Okul öncesi kurumların fiziki durumunun incelenmesi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 7(31): 1307–9581.
- Montessori, M. 2016. Çocukun Keşfi. Kaknüs Yayınları, 1. Baskı, 384 sf.
- Olds, A. R. 2001. Child Care Design Guide, The mcgraw Companies, USA.
- Özdemir, A., Çorakcı, M. 2011. Ankara okul bahçelerinin katılımcı yöntemle yenilenmesi. Milli Eğitim Dergisi, 41(189): 7–20.
- Tandoğan, O. 2011. İstanbul’da “Çocuk Dostu Kent” İçin Açık Alanların Planlama, Tasarım Ve Yönetim İlkelerinin Oluşturulması, Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tekkaya, E. 2001. Tasarlanmış Çocuk Hakları: Ankara Çocuk Alanları, Mili Eğitim Dergisi, Sayı: 151.
- Uslu, A., Shakouri, N. 2012. Friendly design of playground and outdoor space for the disabled children. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 28(5): 367–374.

Bilgisayar Destekli Programların Bitkisel Tasarım Sürecinde Değerlendirilmesi: Düzce Üniversitesi Botanik Bahçesi Örneği ***Examination of Computer Aided Programs on Planting Design:
“A case of Duzce University Botanical Garden”****Ezgi KURT¹, Engin EROĞLU¹, Sertaç KAYA¹****Öz**

Bilgisayar tabanlı mimari görselleştirme programları hem tasarım sürecinin hızlandığı hem de bir tasarımcının fikirlerini gerçeğe en yakın haliyle yansıttığı, mekânsal ilişkileri değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, görselleştirme teknolojisinin kullanım aşamalarını, kullanımdaki zorluk derecesini ve gereksinim olup olmadığını, peyzaj ve çevre planlamasındaki uygulama potansiyelini incelemektedir. Çalışmada tasarım sürecinde kullanılan ve tercih edilen programlar örneklerle değerlendirilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda; bilgisayar destekli çizim araçlarının tasarım sürecini geliştirdiği ve projeyi daha olgun hale getirdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle modelleme programları da hayal gücünü sınırlandırmayıp farklı alternatif çözümler üretebilmek açısından tasarımcıya kolaylık sağlamaktadır. Literatür araştırmalarının da desteklediği gibi, çıkan ürünün en son halinin görselinin karşı taraf ile paylaşımında kullanılan bilgisayar tekniklerinin günden güne geliştiği ve daha gerçekçi hale geldiği anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar destekli tasarım, Bitkilendirme tasarımı, Botanik bahçesi, Dijital görselleştirme, Düzce Üniversitesi.

Abstract

Computer-based architectural visualization programs are used both to accelerate the design process and to evaluate the spatial relationships in which the designer reflects his / her ideas in the best possible way. The objective of this study is to examine the stages of use of visualization technology, the degree of difficulty in use and the need for this technology, and the application potential in landscape and environmental planning. In this study, the preferred programs used in the design process were evaluated with cases.

According to the results; it was found that computer aided drawing tools improved the design process and made the project more complete. For this reason, modeling programs do not limit the imagination and provide the designer with the opportunity to produce different alternative solutions. As supported by literature, it is understood that computer techniques used to share the final image of the final product with the other party develop day by day and become more realistic.

Keywords: Computer-aided design, Planting design, Botanical garden, Digital visualization, Duzce University.

Received: 05.11.2019, Revised: 09.12.2019 , Accepted: 18.12.2019

Address: ¹Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

E-mail: ezgisbk@gmail.com

*Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yapılan Yüksek Lisans Tezinden hazırlanmıştır.

1. Giriş

İnsan, daima yaşadığı çevreyi güzelleştirme, iyileştirme, geliştirme ve daha yaşanılabilir hale getirme kaygısı ile hep çalışmayı hedeflemiştir. Peyzaj mimarisi çalışmalarında da bu felsefe ile hareket edilip, insanlara daha yaşanılabilir kentler oluşturmayı amaçlamıştır. Bu meslek çalışmalarında tasarım yapılacak mekânın amacı, tasarımın şekillenmesi ve araziye oturtulması açısından önemlidir (Karaşah ve Var, 2012).

Peyzaj mimarları hayallerinde ve fikirlerinde esnek olmalı ve farklı boyutlarda düşünmelidir. Tüm bitkileri sadece üretim amaçlı veya yaşayan varlık olarak görmekten çok onlar mekân tasarlandığında çevrenin bir parçası, mimarının tamamlayıcı ögesi olarak ele alınmalıdır. Peyzaj mimarlığı çalışmalarında bitkiler hem estetik hem de işlevsel tasarım elemanlarıdır (Amoroso ve ark., 2012). Bitkinin morfolojik özelliği, yaşam ve yetiştirme koşulları, yetiştirken aldığı görüntü, bitkinin formuna göre nerede kullanılabileceği, geçirebileceği hastalık, diğer bitkilerle hem yaşamsal açıdan hem estetik açıdan uyumluluğu gibi bunların her bir detayı ayrıntılı ve eş zamanlı düşünülmelidir. Gerekli takdirde bu koşullara bitki kompozisyonunun da anlaşılabilirliği açısından görsel olarak da boyut kazandırılmalıdır (Kurdoğlu ve ark., 2008). Konuyu algılayabilmek, üretmek, üretkenliği artırmak ve uygulama aşaması açısından daha sağlıklı olabilmesi için, hata payını azaltmak adına yapılan 2 boyutlu çalışmalara, grafik anlatım teknikleriyle 3. bir boyut da kazandırılmalıdır. Fikirler iki boyutlu ve üç boyutlu anlatım teknikleriyle desteklenmelidir.

Çizim, peyzaj mimarlığı mesleğinde, tasarımcının düşüncelerini en iyi açıklayan ve destekleyen bir yöntemdir. Karşıdaki kişiye, düşüncelerini sunabilmek adına perspektif çizim tekniğinden faydalanması gerekmektedir. Geleneksel çizim ve beraberinde getirdiği görselleştirme tekniği genel anlamda çok daha fazla emek isteyen ve zaman alan bir tekniktir. Fakat bu tekniği kullanan tasarımcılar, peyzaj mimarları, mimarlar gibi mesleklere sahip kişilerin yaratıcı yönlerini daha da geliştirdiği gözlemlenmektedir

Bilgisayar tabanlı mimari görselleştirme programları hem tasarım sürecinin hızlandırması hem de bir tasarımcının fikirlerini gerçeğe en yakın haliyle yansıttığı, mekânsal ilişkileri değerlendirmek için kullanılmaktadır. Ertekin ve Çorbacı (2010)'da yapmış olduğu çalışmada Karabük Üniversitesi Kampüsü'nün mevcut durum, alan kullanıcıları açısından değerlendirmiş ve kampüs tasarımında dikkat edilmesi gereken kriterler dikkate alınarak, bilgisayar destekli tasarım program yardımıyla peyzaj projesi gerçekleştirilmişlerdir. Mekânlar öncelikle bir model üzerinde oluşturulmakta, daha sonra

bu çalışmaya objeler ekleme, malzeme giydirmeye ve ışık ayarları yapılmaktadır. Bu şekilde bilgisayar ortamında düzenlenen mekânlar görsel olarak “gerçeğe yakın” olarak tanımlanabilmektedir (Ervin ve Hasbrouck, 2001).

Bu çalışmanın amacı, bilgisayar destekli tasarım programlarının peyzaj mimarlığı mesleğinin çalışma süreci içerisinde olumlu veya olumsuz etkilerini araştırabilmek adına, çalışma alanı olarak Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesinde uygulanmıştır. Görselleştirme teknolojisinin kullanım aşamalarını, kullanımdaki zorluk derecesini ve gereksinim olup olmadığını, peyzaj ve çevre planlamasındaki uygulama potansiyelini incelemektedir. Çalışmada tasarım sürecinde kullanılan ve tercih edilen programlar örneklerle değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

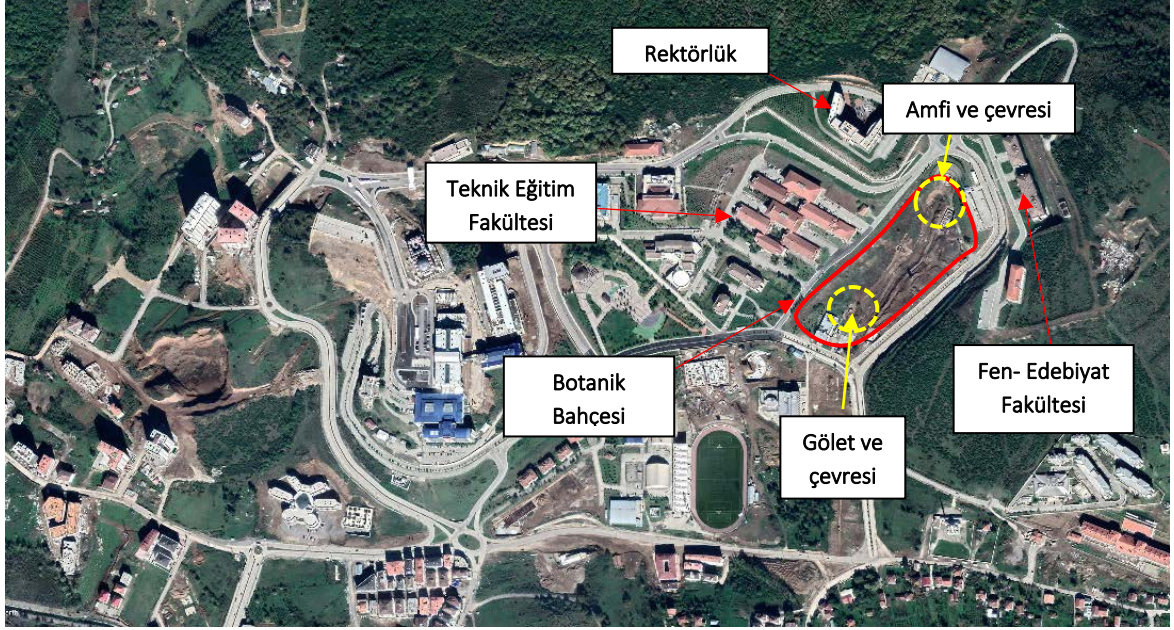
Araştırmanın örneklendirilmesi için kullanılan proje alanı, Karadeniz Bölgesi'nin batı kesiminde yer alan Düzce kentinde bulunmaktadır (Şekil 1) Tüm proje modelleme ve görselleştirme çalışmaları kent ile aynı ismi taşıyan Düzce Üniversitesi'nin Şekil 2'de görüldüğü üzere ana kampüs sınırları içinde bulunan botanik bahçesi temel alınarak hazırlanmıştır (Anonim, 2019).

İlk anketin sonuçlarından elde edilen verilere göre, bilgisayar destekli tasarım programlarının geleneksel çizim tekniğinden daha fazla tercih edilmesi, yapılacak olan ikinci anketin içeriğini oluşturmuştur.



Şekil 1. Türkiye coğrafi haritası üzerinde Düzce kentinin ve Düzce Üniversitesi'nin konumu

Temelleri atılmaya başlanmış olan botanik bahçesi; 52.000m²'lik alanı olup, görselleştirmesi yapılan amfi ve çevresi 5.300 m², gölet ve çevresi ise 5.700 m²'dir. Çalışma alanı Şekil 1 üzerinde görüldüğü gibi Rektörlük ve Teknik Eğitim Fakültesi'nin doğusunda ve Fen Edebiyat Fakültesi'nin güney batısında bulunmaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanı olan botanik bahçesinin Düzce Üniversitesi'nde ki konumu

Bu çalışmada kullanılan bilgisayar destekli programlar, proje çizimleri ve plan görselleştirmeleri AutoCAD 2018 ve Adobe Photoshop CC 2019; perspektif görselleştirmeler ise SketchUp 2018 ve Lumion 7.5 programları aracılığı ile yapılmıştır.

2.1.1. Araştırma Konusuna Uygun Anket Çalışmaları

Çalışma alanında; öncelikle literatürde bulunan bilimsel araştırmalar ve mevcut uygulamalar değerlendirilerek uzman görüşlerini almak amacıyla firmalara anket çalışması hazırlanmıştır. Öğrencilerin ise kullanım kolaylığı ve sunum teknikleriyle ilgili görüşlerine yer vermek için, bilgisayar destekli tasarım programları ve geleneksel çizim teknikleri üzerine anket çalışmaları yapılmıştır. Anket sonuçlarından elde edilen verilerde bilgisayar programlarının birbirlerini destekleyecek şekilde çalışıldığı anlaşılmış ve çıkan sonuçlara göre ikinci anket çalışması; bilgisayar destekli programları kullanan kişilerin tercih ettiği 2B (iki boyut) ve 3B (üç boyut) tasarım programlarını kullanarak uygulama alanına ilişkin çizim ve modellemeler ile boyutlandırılmıştır.

Son anket 2B ve 3B olarak elde edilen proje görselleri kullanılarak, görsel değerlendirme amacıyla yapılmıştır. Görsellerde algılanabilirlik, sunum tekniğinde farklılık, mekânda merak duygusu uyandırabilme, insanları etkileme ve uygulamada anlaşılabilirliğe

yönelik öğrencilere, peyzaj mimarlarına, mimarlara, mühendislere, tasarımcılara ve diğer meslek gruplarına konuya ilişkin bilgisayar destekli tasarım programlarının hâkim olduğu, görsel değerlendirme anket çalışması yapılmıştır.

2.2. Yöntem

Çalışma süreci, literatür araştırmaları, proje alanının belirlenmesi, yerinde gözlem, fotoğraf çekimi, anket çalışması ve anket sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi şeklinde yürütülmüştür.

Peyzajın kalitesi ve görsel değerlendirmesinde anket kullanıcılarının verdiği yanıtlar kullanılabilir ve geçerli olmaktadır. Net ve doğru bir sonuç elde edebilmek için aşamalı olarak anket çalışması yapılmış ve bu çalışmalarda hipotezin doğruluğu, yanlışlığı ya da ne kadarının doğru ne kadarının yanlış olduğu saptanmaya çalışılmıştır.

2.2.1. Ön Anket Çalışması

Yapılan ilk anket, geleneksel çizim tekniği ve bilgisayar destekli tasarım programlarının peyzaj mimarlığı mesleğinde, çalışma sürecine olumlu veya olumsuz etkilerini araştırabilmek adına düzenlenmiştir. Anket sonuçlarının getireceği cevaplar doğrultusunda, yapılacak olan ikinci anket çalışmalarının temeli oluşturulmuştur.

Çalışma alanı olarak seçilen Düzce Üniversitesi Botanik Bahçesi projesi iki anket çalışması yapılarak değerlendirilmiştir. 100'den fazla kişiye gönderilen ilk ankette, 55 peyzaj mimarlığı üniversite öğrencisi ve 20 peyzaj mimarlığı firması cevaplayarak geri dönüş yapmıştır. İlk ankette; geleneksel ve bilgisayar destekli çizim tekniklerinden peyzaj mimarlığında en fazla tercih edilen tekniği, hangi aşamalarda tercih edildiğinin nedenini ve en sık kullanılan programların amaçlarını tespit etmek hedeflenmiştir. Bu anket çalışması, özellikle bilgisayar destekli 2B ve 3B tasarım programlarının peyzaj mimarlığı çalışma sürecinde kullanımı, kullanıldığında çalışma üzerindeki olumlu veya olumsuz etkileri araştırabilmek için hazırlanmıştır. Anket Google Forms web uygulaması ile dijital ortamda yapılmıştır.

Yapılan ilk anketin sonuçlarından elde edilen verilere göre, bilgisayar destekli tasarım programlarının geleneksel çizim tekniğinden daha fazla tercih edilmesi, yapılacak olan ikinci anketin içeriğini oluşturmuştur.

2.2.2. Proje Alanı ile Çalışma Aşamaları

Harita mühendislerinin hazırlamış oldukları hâlihazır paftalar ve kotlar yardımıyla proje çizilmeye başlanmıştır. Tasarım aşamasında eskiz kâğıdı yardımıyla çizimler çalışılmış

ve kullanım alanları belirlenmiştir. Sonraki aşamada ön anket sonuçlarından elde ettiğimiz, ikinci boyutta tercih edilen AutoCAD programında, eskiz kâğıdı kullanılarak oluşturulan tasarım çizgileri dosya içerisine aktarılarak altlık üzerine oturtulmuş ve proje detaylandırılmıştır. Yapısal pafta, bitkisel pafta, detay ve kesit paftası, metraj ve mühendislik hesapları yapılarak uygulama aşamasına hazır hale getirilmiştir.

AutoCAD dosyası oluşturulan proje çalışması Adobe Photoshop programında görselleştirmesi yapılmıştır. AutoCAD kullanılarak çizilen çalışma alanı, SketchUp dosyasına aktarılarak gerçek ölçekte boyutlandırılıp, bu programında model haline getirilmiştir. SketchUp programında hazırlanan proje alanı Lumion görselleştirme programına aktarılmış ve istenilen perspektifte sahne ayarlanarak 2B görüntü için render alınmıştır. 2 boyutlu ve 3 boyutlu programda elde edilen görseller bir sonraki anket çalışması olan görsel değerlendirme anketinin içeriğini oluşturmuştur.

2.2.3. Görsel Değerlendirme Anket Çalışması

İlk anket sonuçlarından elde edilen veriler doğrultusunda ikinci anket çalışması için proje alanının hâlihazır paftası alınarak 2B ve 3B görsellerinin alt yapı hazırlıkları yapılmıştır. İkinci anket çalışması, öğrenci, peyzaj mimarı, mimar, mühendis, akademisyen ve benzer mesleklere sahip olan ve bir meslek grubuna dâhil olmayan 219 kişiye uygulanmış, birinci anketin sonuçlarından çıkan değerlere göre bilgisayar destekli programların ağırlıklı olduğu ve o programları kullanarak yapılmış görsellerden oluşmuştur. Görsel değerlendirme anketinden gelen sonuçlar doğrultusunda, daha reel değerler elde etmek amacıyla katılımcıların meslek grupları gözetilmeksizin 219 kişiye, Google Forms web uygulaması ile dijital ortamda yapılmıştır.

AutoCAD, Adobe Photoshop, SketchUp ve Lumion programlarından elde edilen görseller arasında merak algısı, doğallık, estetik görünüm, algılanabilirlik, birey üzerinde bıraktığı etki ve güven hissi, bitkisel tasarım unsurlarından ölçü, doku, form gibi belirleyici nitelikleri baz alarak; en düşük 1, en yüksek 5 puan olacak üzere katılımcıların değerlendirmesi istenmiştir. Katılımcılara uygulanan anketlerde bireylerin kullanılan programların etkisinde kalmadan tarafsız cevap vermeleri için ikiz görseller karışık sıra ile sunulmuştur. 2B ve 3B olan görseller bireyler tarafından değerlendirilerek SPSS 22 programının yardımıyla ortalama değer analizi yapılmıştır.

Görsel değerlendirme anketinin cevaplarına göre bireylerin demografik özellikleri, sıklık (frequencies) analizi yapılarak açıklanmıştır. Ayrıca demografik özellikler ile görsel parametreler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak üzere Ki-Kare analizi yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Anket Sonuçları

3.1.1. Ön Anket Analizleri

Ön ankette, geleneksel ve bilgisayar destekli çizim tekniklerinden peyzaj mimarlığında en fazla tercih edilen tekniği, hangi aşamalarda tercih edildiğinin nedenini ve en sık kullanılan programların amaçlarını tespit etmek hedeflenmiştir. Bu anket çalışması, özellikle bilgisayar destekli 2B ve 3B tasarım programlarının peyzaj mimarlığı çalışma sürecinde kullanımı, kullanıldığında çalışma üzerindeki olumlu veya olumsuz etkileri araştırabilmek için hazırlanmıştır. Anket Google Forms web uygulaması ile dijital ortamda yapılmıştır.

Öğrenciler her iki tekniği kıyasladıklarında, bilgisayar destekli çizim tekniğini kullanmalarının bitkisel tasarım sürecinde tasarımlarını geliştirebildiklerini, kendilerini daha iyi ifade ettiklerini, daha kolay ve hızlı bir şekilde çizerek sonraki aşamalarda revize etme imkânı olduğunu fakat her iki çizim tekniğini beraber kullandıklarında daha iyi sonuçlar aldıkları tespit edilmiştir.

Peyzaj mimarlığı üniversite öğrencilerinin de cevaplandığı ön anket çalışmasında firmalardan gelen istatistiksel değerlerle kıyasladığımızda firmalar, % 100 oranında AutoCAD, % 70 oranında Adobe Photoshop, % 90 SketchUp, % 75 Lumion oranında kullanmaktadır. Bu istatistiksel sonuçlar doğrultusunda aynı programlar kullanılarak görsel değerlendirme anket çalışmaları yapılmıştır.

3.1.2. Görsel Değerlendirme Anketi Analizleri

Yapılan ön ankette yola çıkılarak, çalışma alanı olarak seçilen Düzce Üniversitesi Botanik Bahçesi projesi ön anket sonuçlarından elde edilen en fazla kullanıma sahip programlardan AutoCAD’te çizilmiş, Adobe Photoshop’ta görselleştirilmiş ve SketchUp programında modellenerek 3 boyutlu hale getirilmiş, Lumion’da ise görselleştirilmesi yapılmıştır. Bilgisayar destekli programlar kullanılarak görseller elde edilmiş ve 219 kişiye yapılan görsel değerlendirme anketinde iki boyutlu (2B) çalışmalarda 4 adet plan, üç boyutlu (3B) çalışmalarda ise 20 adet perspektif görseller sunularak, anket 2B plan görseller ve 3B perspektif görseller olarak kategorize edilmiştir. Anketin dijital ortamda yapılması ve yayılması dolayısıyla 18 yaş altı kişiler de ankete katılmıştır. Bu kişilerin verdiği bilgiler ve değerlendirmeleri göz ardı edilmiştir. Anket Google Forms web uygulaması kullanılarak dijital ortamda yapılmıştır.

Anket katılımcılarının %58'i kadın, %41'i erkek olup, anketi cevaplayan bireylerin çoğu öğrenciler, peyzaj mimarları ve diğer meslek gruplarından oluşmuştur. Anket daha çok 20 ile 35 yaş üstü bireylerin ilgisini çekmiş ve eğitim durumları ise çoğunlukla lise ve lisans mezunudur (Çizelge 1). Katılımcıların aylık gelir durumları eğitim durumları ile doğru orantılı olarak dağılım göstermiştir.

Çizelge 1. Katılımcıların demografik özellikleri

Kullanıcı Özellikleri		Kişi	Oran (%)
Cinsiyet	Kadın	128	58
	Erkek	91	41
Meslek	Çalışmıyor	14	6
	Öğrenci	62	28
	Peyzaj Mimarı	45	21
	Mimar	5	2
	Emekli	14	6
	Diğer	79	36
	Yaş	15 yaş altı	2
	15-20	13	6
	20-25	49	22
	25-30	45	21
	30-35	41	19
	35 yaş üstü	69	32
Eğitim Durumu	Tahsilsiz	0	0
	İlkokul	2	1
	Ortaokul	4	2
	Lise	41	19
	Ön Lisans	32	15
	Lisans	103	47
	Yüksek Lisans	33	15
	Doktora	4	2
Aylık Gelir Durumu	Yok	50	23
	1000₺ altı	16	7
	1000₺ -2000₺	19	9
	2000₺ -3000₺	38	17
	3000₺ -4000₺	35	16
	4000₺ üstü	61	28

Estetik, algılanabilir, etkileyici/ilgi çekici, olumlu renk etkisi ve mekânda merak algısı parametrelerinin, katılımcılardan 2B plan görselleri üzerinde Likert tipi ölçeğine göre 1'den 5'e kadar olan çok düşük ve çok yüksek puan değerleri arasında sorgulamaları istenerek, bireylerde uyandırdığı etki derecesi saptanmıştır (Eroğlu, 2004).

Doğallık, estetik, algılanabilirlik, düzenli, güven hissi, etkileyici/ilgi çekici, olumlu renk etkisi, bitkilendirme ölçüsü, bitkisel doku, bitkisel form, hareketlilik, süreklilik ve mekânda merak algısı parametrelerinin, 3B perspektif açılar oluşturularak alınan gece,

gündüz ve gün batımı sahnelerinden oluşan görsellerin, katılımcılardan 1'den 5'e kadar çok düşük ve çok yüksek değerleri arasında kıyaslama yapılması istenerek, bireyler üzerinde bıraktığı etki derecesi tespit edilmiştir (Eroğlu, 2004).

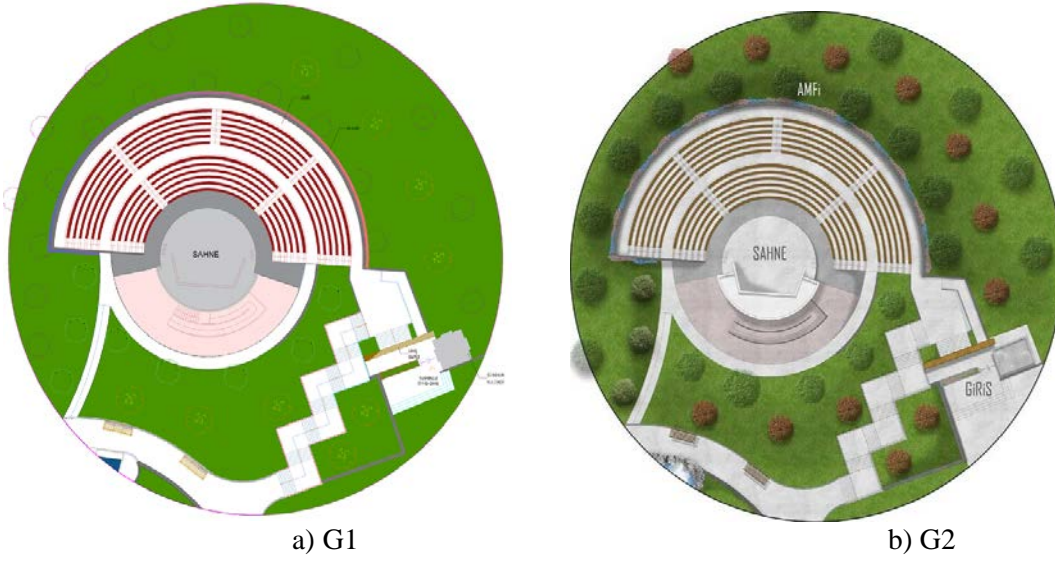
Katılımcılara uygulanan anket sonuçlarına göre;

Çizelge 1'de görüldüğü üzere G2 ve G4 numaralı görseller G1 ve G3 numaralı görsellere göre daha estetik, algılanabilir olup, doku ve renk etkisi olarak bireylerde olumlu etki bırakmış ve mekânı merak etme duygusu uyandırarak katılımcıların daha fazla ilgisini çekmiştir. Bunun nedeni ise Adobe Photoshop programı ile görselleştirilen G2 ve G4 numaralı görseller, AutoCAD programı ile çizimi ve boyaması yapılan G1 ve G3 numaralı görsellerin farklı programlar kullanılarak yapılmış olmasıdır.

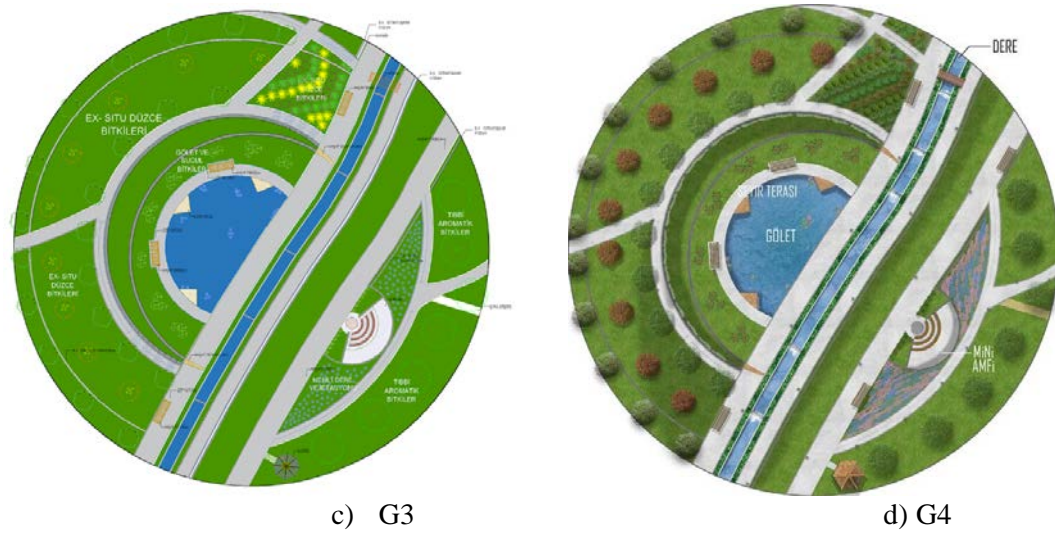
Çizelge 2. Plan bazında (2B) görsel değerlendirmelere ait programların beğeni durumları

Program Adı	Görsel No	Estetik	Algılanabilir	Etkileyici/İlgi Çekici	Olumlu Renk Etkisi	Mekânda Merak Hissi
AutoCAD	G1	3,53	3,74	3,47	3,65	3,58
Photoshop	G2	4,01	4,15	4,03	4,09	4,03
AutoCAD	G3	3,51	3,56	3,56	3,53	3,55
Photoshop	G4	4,12	4,24	4,15	4,19	4,14

G1 ve G2 ile G3 ve G4 numaralı plan görseller kendi arasında ikiz görseller olup AutoCAD ve Adobe Photoshop programlarının kendi imkânları doğrultusunda kullanılması sonucunda ortaya çıkmış, katılımcılarda farklı duygular yaratmıştır. Şekil 3'te G2 ve Şekil 4'de G4 numaralı görseller Adobe Photoshop programında daha gerçekçi efektler, bitkiler, çim yüzeyi dokusu, sert zemin ve döşeme, ışık- gölge çalışmaları ve materyal çeşitliliği imkânı olması görselleri daha kaliteli, anlaşılabilir ve gerçekçi hale getirdiği gözlemlenmiştir.



Şekil 3. Programlar ile hazırlanan amfi ve çevresi 2B plan görselleri; a) G1 b) G2



Şekil 4. Programlar ile hazırlanan gölet ve çevresi 2B plan görselleri; c) G3 d) G4

Çizelge 3'te görüldüğü üzere, SketchUp ve Lumion programları kullanılarak oluşturulan ikiz görsellerin, 3B perspektif görsellere baktığında doğallık, estetik görünüm, algılanabilirlik, birey üzerinde bıraktığı etki ve güven hissi, bitkisel tasarım unsurlarından ölçü, doku, form, süreklilik, hareketlilik ve mekânda merak algısı gibi belirleyici nitelikleri baz alarak; en düşük 1, en yüksek 5 puan olmak üzere katılımcılardan değerlendirilmesi istenmiştir.

Çizelge 3. Plan bazında (3B) görsel değerlendirmelere ait programların beğeni durumları

Program	Görsel No	Doğal	Estetik	Algılanabilir	Düzenli	Güven Hissi	Etkileyici/İlgi Çekici	Olumlu Renk Etkisi	Bitkilendirme Ölçüsü	Bitkisel Doku	Bitkisel Form	Hareketlilik	Süreklilik	Mekânda Merak Algısı
S	G5	3,33	3,52	3,90	3,89	3,70	3,56	3,56	3,49	3,42	3,44	3,40	3,45	3,43
L	G6	4,43	4,52	4,50	4,42	4,44	4,53	4,51	4,51	4,52	4,50	4,47	4,39	4,51
S	G7	3,27	3,37	3,72	3,84	3,58	3,41	3,43	3,42	3,36	3,39	3,40	3,56	3,38
S	G8	3,79	3,74	3,98	3,94	3,85	3,74	3,76	3,86	3,79	3,83	3,75	3,84	3,77
L	G9	4,16	4,28	4,37	4,35	4,23	4,26	4,31	4,25	4,21	4,21	4,26	4,26	4,25
L	G10	4,29	4,35	4,37	4,41	4,35	4,32	4,36	4,30	4,29	4,30	4,23	4,24	4,24
S	G11	3,44	3,58	3,85	3,78	3,65	3,56	3,61	3,55	3,57	3,58	3,65	3,62	3,57
S	G12	3,39	3,43	3,66	3,70	3,56	3,40	3,41	3,50	3,44	3,47	3,38	3,47	3,34
L	G13	4,13	4,21	4,23	4,21	4,19	4,20	4,21	4,21	4,21	4,17	4,21	4,20	4,20
S	G14	3,64	3,67	3,87	3,87	3,75	3,63	3,72	3,74	3,75	3,74	3,74	3,74	3,68
S	G15	3,41	3,46	3,68	3,67	3,59	3,47	3,48	3,55	3,52	3,53	3,49	3,58	3,51
L	G16	4,49	4,52	4,47	4,50	4,46	4,51	4,49	4,46	4,49	4,47	4,47	4,39	4,47
L	G17	4,12	4,26	4,30	4,32	4,22	4,23	4,27	4,24	4,20	4,19	4,19	4,19	4,24
S	G18	3,42	3,44	3,55	3,55	3,44	3,40	3,43	3,50	3,53	3,51	3,50	3,53	3,51
S	G19	3,54	3,60	3,75	3,74	3,67	3,52	3,50	3,57	3,61	3,59	3,54	3,61	3,54
L	G20	4,35	4,42	4,37	4,36	4,36	4,34	4,37	4,31	4,33	4,29	4,28	4,30	4,36
L	G21	3,84	3,89	4,01	3,95	3,86	3,87	3,94	3,90	3,93	3,90	3,90	3,87	3,90
L	G22	4,42	4,44	4,42	4,36	4,41	4,45	4,48	4,43	4,43	4,42	4,40	4,35	4,38
S	G23	3,34	3,37	3,57	3,57	3,53	3,34	3,42	3,40	3,42	3,42	3,37	3,42	3,37
L	G24	4,41	4,47	4,47	4,47	4,41	4,42	4,47	4,44	4,45	4,43	4,35	4,38	4,39

Şekil 5'te 6 ve 8 numaralı ikiz görsellerine bakıldığında, anketi cevaplayan katılımcıların SketchUp programı ile modellenmiş olan 8 numaranın, görsel kalitesini düşük bulmaları, Denerel (2011)'in de dediği gibi, mekânda gerçeklikten uzak kalmasına neden olmuş ve bitkilerin beklenen etkiyi vermemesi tercihin 6 numaralı görsel için kullanılmasına olanak vermiştir.

Lumion programı ile oluşturulan 6 numaralı görsele genel anlamda yüksek puan vermelerinin sebebi daha sıcak renklere sahip olması nedeni ile kişi üzerinde bıraktığı samimi etki, ışık ve gölge kullanımının vermiş olduğu gerçekçilik ve daha fazla bitki çeşitliliğinin olmasıdır. Materyal ve bitki seçimlerinin kullanımı ise katılımcılarda güven hissi oluşturmuş olabilir. Anket sonuçlarına göre Lumion'da daha fazla bitki materyalleri olması sebebiyle arazide kullanılmış olan bitkiler, bulunduğu mekânda aykırı durmayarak bitkilendirme ölçüsü, bitkisel doku ve formun değerlerinin en yüksek olduğu ortalama değere sahiptir.



Görsel 8



Görsel 6

Şekil 5. SketchUp ile hazırlanan görsel 8 ve Lumion ile hazırlanan görsel 6

Bernasconi ve ark. (2009)'na göre çim alanların ve ağaçların kentsel manzara kalitesini önemli derecede arttırdığını düşünmekte ve Şekil 6'da bulunan 13 numaralı görselde, görsel kalitenin katılımcıları etkilediğini görmekteyiz. 13 numaralı görselin daha doğal, düzenli, güvenilir, etkileyici olarak yüksek ortalamalara sahip olmasının en önemli nedeni, yapısal ve bitkisel tasarımın birbirleri içerisindeki orantılı dağılımı, gölge-ışık kullanımı ve bitkisel tasarımda bitki formuna, ölçü ve dokusuna önem verilmesi mekâna hareketlilik sağlayarak sürekliliği artırmış ve görselliğin ön planda kalmasını sağlamıştır.

11 numaralı görselin 13 numaraya göre düşük puan almasının nedeni olarak, bitkilerin mekânda gösterim olarak hacimli durmayışı estetik kaygı taşıyarak doğallığını yitirmiş ve bireyde merak algısı yerine güvensizlik hissi yaratması olarak yorumlanabilir.



Görsel 11

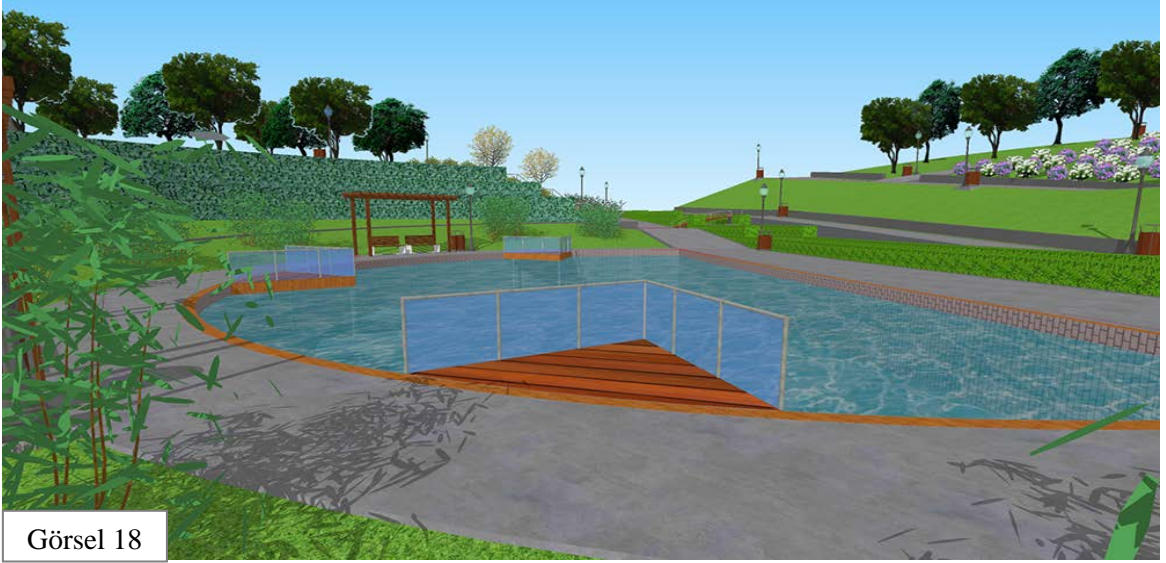


Görsel 13

Şekil 6. SketchUp ile hazırlanan görsel 11 ve Lumion ile hazırlanan görsel 13

Şekil 7 incelendiğinde, 18 numaralı görselin daha az güvenilir bulunmasının nedeni, güneş etkisinin olmamasına bağlı olarak su yüzeyinin anlaşılabilmesi doğallık etkisini kaybetmesine neden olmuş, bitkilerin tek düze ve form çeşidinin az olması bitkisel tasarımın zayıf kalmasına etki etmiştir. Gerçek gökyüzü efekti yerine sadece renk olması, cam, ahşap gibi bazı materyallerin gerçeği yansıtmaması çok fazla ilgi çekici olmamış ve algılanabilirliği zorlaştırmıştır.

16 numaralı görselin daha sıcak renklere sahip olması, kare içerisinde gölet bulunmasının ise daha etkileyici, doğal ve mekânda merak algısı yaratmasına neden olmuş olabilir. Bitki çeşitliliğinin fazla olması, bitkilerin alanda kullanımı, mekâna hareketlilik getirmiş ve alanı daha algılanabilir yapmıştır.



Görsel 18



Görsel 16

Şekil 7. SketchUp ile hazırlanan görsel 18 ve Lumion ile hazırlanan görsel 16

Şekil 8'de 22 numaralı görselin 19 numaralı görsele göre güvenilir ve doğal parametrelerinin yüksek puana sahip olmasının nedeni mekânda bitkilerin ortaya çıkardığı boşluk- doluluk oranından kaynaklanmaktadır. Güneş ışınlarının gün batımı etkisi ve aydınlatmanın vermiş olduğu olumlu renk etkisi mekânda merak duygusu uyandırmakta ve ziyaretçi sayısını artıracakı düşünölmektedir.

19 numaralı görselde ise döşeme malzemelerinin doğal durmayışı, bitki renklerinin istenilen tonlarda elde edilememesi, yapısal tasarımın bitkisel tasarımdan daha fazla gözükmesi görseli keskin kılmış ve tercih edilmesini zorlaştırmıştır.



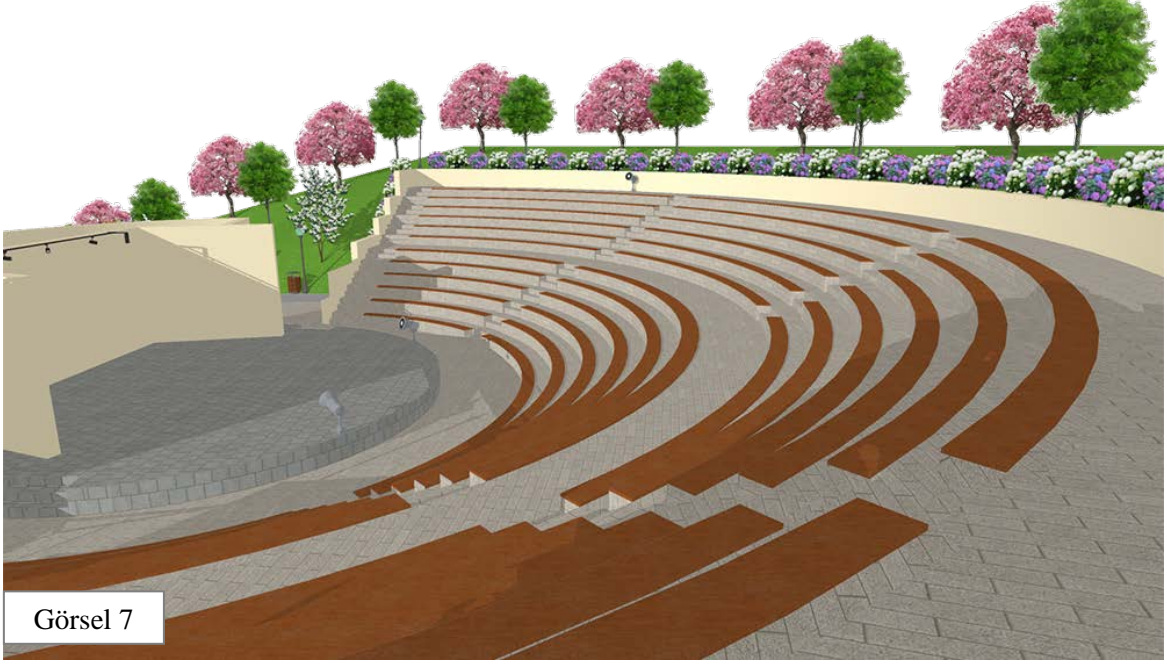
Görsel 19



Görsel 22

Şekil 8. SketchUp ile hazırlanan görsel 19 ve Lumion ile hazırlanan görsel 22.

Anket sonuçlarından elde edilen verilere göre, SketchUp programı kullanılarak yapılan görseller ortalama 3,27-3,95 puan arasında sonuç verirken, Lumion programı kullanılarak yapılan görseller ise 3,86- 4,52 puan arasında sonuç göstermekte ve Lumion programında yapılan görsellerin gerçeğe daha yakın hissedilmesi çıkarımı yapılmaktadır. Şekil 9’da SketchUp programında yapılan 7 numaralı görsel ortalama değer analizi tablosunda en düşük değeri alırken, Şekil 10’da görülen 6 numaralı görsel ise en yüksek puanı almıştır.



Görsel 7

Şekil 9. Anket sonuçlarına göre en düşük puana sahip görsel



Görsel 6

Şekil 10. Anket sonuçlarına göre en yüksek puana sahip görsel

SketchUp programı bitki seçiminde zengin bir kütüphaneye sahip olması ve bitkiler üzerinde işlem yapılmasına izin verdiği halde Lumion programı kadar gerçekçi filtrelerle ve bitkilere sahip olamadığı için mekânı zayıf göstermiş ve 7 numaralı görsel tercih edilmemiştir. Bu nedenle Lumion programında yapılmış 6 numaralı görselde hem efektler hem de bitkilendirme çalışması olarak daha gerçekçi sonuç elde edilmiştir. SketchUp programının dış mekân güneş çalışmalarında istenilen ışık-gölge ayarlarında alındığında

fazla gerçekçi olmamakla beraber efektif gelmediği, estetik durmadığı ve doğal görünmediği için 7 numara tercih edilmemiştir. Yetersiz bitki çeşitliliği bitkilendirme ölçüsü, bitkisel doku ve formu etkilemiş mekânda hareketliliği sağlayamamış ve merak duygusu uyandırmamıştır. Bu nedenle görsel, bireylere etkileyici gelmemiştir. Lumion programında yapılan 6 numaralı görselde ise, bitki kütüphanesinin içeriğinde bulunan farklı renklerde, çeşitli bitkilerin seçimi sıcak renklere sahip görseli meydana getirmiş, alanı dolgun göstermiş ve mekânda merak duygusu uyandırmıştır. Yao ve ark. (2011)'nın da bahsettiği gibi vejetasyon çeşitliliği ve zengin renk farklılıkları görsel kaliteyi arttırmıştır. Çorbacı ve Oğuztürk (2019)'a göre ise, bir alanın görsel peyzaj yapısı ne kadar doğal, farklı, çeşitli, uyumlu, ilgi çekici, gizemli, perspektif sunan, güven verici, düzenli ise o alanın sunmuş olduğu görsel değerler de o oranda yüksektir.

Anket sonuçları doğrultusunda tüm parametrelerin demografik yapılar ile aralarındaki ilişkileri ortaya koyabilmek için Ki-Kare analizleri yapılmıştır. Ankette sunulan görsellerin değerlendirilmesinde, katılımcıların gelirlerinin, fikirleri üzerinde etkili olmadığı düşünülmektedir. Yaşa bağlı tüm parametrelerin Güneroğlu (2017)'nin Peyzaj Kalite Parametreleri tablosunda olduğu gibi burada da Ki-Kare analizinin sonuçlarına göre değişkene bağlı değerlerde $p < 0,05$ 'in altında kalan ilk 7 değişkenden doğallık, estetik, algılanabilirlik, düzenli, güven hissi, etkileyici/dikkat çekici, renk etkisi parametreleri katılımcılar için anlamlı olarak saptanmıştır. Bitkilendirme ölçüsü, bitkisel doku, bitkisel form, hareketlilik, süreklilik ve merak algısı parametreleri ise değişkene bağlı değerlerde anlamlı sonuçlar elde edilemeyerek yorumlanamamıştır.

Yapılan ankette eğitime bağlı tüm parametrelerin Ki-Kare analizinin sonuçlarına göre parametrelere bağlı tüm değerler $p < 0,05$ 'in altında kalmakta ve katılımcıların eğitim durumlarına göre doğallık, estetik, algılanabilirlik, güven hissi, bitkilendirme ölçüsü, bitkisel doku, bitkisel form ve merak algısı parametrelerini, görsellerle anlamlı ilişki kurdukları anlaşılmaktadır. Mesleklere bağlı değişkenlik gösteren tüm parametrelerde de eğitime bağlı tüm parametreler gibi $p < 0,05$ 'in altında kalmakta ve katılımcıların meslek gruplarına göre her parametrenin, görsellerle anlamlı ilişki kurdukları anlaşılmaktadır.

Tüm parametrelerin kendi aralarında bulunan ilişkiyi açıklayabilmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Güneroğlu (2017)'nin peyzaj kalite analizinde olduğu gibi bu analizde de pearson korelasyon katsayıları hesaplanmış, bitkisel form- bitkisel doku arasında $r: 0,944$, $p < 0,01$ en yüksek korelasyon değeri elde edilmişti. Bitkisel doku-bitkilendirme ölçüsü arasında da $r: 0,928$, $p < 0,01$ değeri saptanmıştır. Bunları sırasıyla bitkisel form-bitkilendirme ölçüsü, süreklilik-hareketlilik, renk etkisi-etkileyici/dikkat çekici

parametreleri anlamlı değer oluşacak şekilde takip etmektedir. Değerlerin tamamı izelge 'de verilmiştir.

Çizelge 4. Görsel değerlendirmelerde kullanılan parametreler arası ilişkiler (**p<0.01)

		Renk Etkisi	Bitkilendirme lüsü	Bitkisel Doku	Bitkisel Form	Hareketlilik	Srekliplik	Merak Algısı
Doğallık	Pearson Korelasyon	,814**	,808**	,815**	,811**	,799**	,790**	,811**
Algılanabilirlik	Pearson Korelasyon	,797**	,782**	,787**	,784**	,774**	,782**	,782**
Estetik	Pearson Korelasyon	,856**	,839**	,841**	,839**	,833**	,821**	,847**
Düzenli	Pearson Korelasyon	,803**	,790**	,784**	,789**	,781**	,803**	,782**
Güven Hissi	Pearson Korelasyon	,822**	,808**	,813**	,812**	,804**	,821**	,819**
Etkileyici/Dikkat ekici	Pearson Korelasyon	,882**	,861**	,854**	,856**	,854**	,840**	,869**

4. Sonuç

Yapılan anket çalışmaları sonuçlarına göre bilgisayar destekli çizim teknikleri zamanda hız kazanmak, daha fazla veriyi daha kısa sürede elde edebilmek için tercih sebebi olmaktadır. Fakat tasarım aşamasında çizgileri daha serbest ve güvenilir kullandıkları için geleneksel çizim teknikleri tercih edilmektedir. Fikir ve tasarım aşamasında geleneksel çizim tekniği, görselleştirme ve sunum aşamasında ise bilgisayar destekli tasarım programlarının tercih edildiği gözlemlenmiştir.

Bilgisayar destekli çizim programları, bitkisel tasarımda, sunum tekniklerinde, projelerde kesit ve görünüş almak için, arazideki kotlar üzerinde bulunan mühendislik hesaplamalarında, görselleştirmelerde, animasyon çalışmalarında tercih edildiği, kullanıcıların ortak görüşü olarak ortaya konmuştur. Özellikle geleneksel çizim tekniklerinde kullanılan hayal etmenin yanı sıra, çizim ve boyamanın yetenek isteyen zor bir iş olduğu, hata düzeltme payının fazlaca zaman aldığı ve uğraş gerektirdiği sonucuna varılmıştır. Bu sebeple peyzaj mimarlığında bilgisayar destekli tasarım programları, proje çizim ve görselleştirme aşamalarının kullanım oranında artış göstermiştir.

Tüm bu sonuçlar doğrultusunda; Bilgisayar destekli çizim araçlarının tasarım sürecini geliştirdiği ve projeyi daha olgun hale getirdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle modelleme programları da hayal gücünü sınırlandırmayıp farklı alternatif çözümler üretebilmek

açısından tasarımcıya kolaylık sağlamaktadır. Böylelikle projeler kısa sürede alternatif tasarım önerilerine sahip olabilmekte, daha gerçekçi görünmekte ve sunumu daha başarılı kılmaktadır.

Literatür araştırmalarının da desteklediği gibi, çıkan ürünün en son halinin görselinin karşı taraf ile paylaşımında kullanılan bilgisayar tekniklerinin günden güne geliştiği ve daha gerçekçi hale geldiği anlaşılmaktadır. Günümüzde hala geliştirilmekte olan virtual reality (sanal gerçeklik) ve augmented reality (arttırılmış gerçeklik) gibi yeni nesil görsel teknolojilerin birçok alanda kullanıma adapte edilmeye çalışılması gibi peyzaj mimarlığı eğitimi ve sektörüne uyarlanması, grselleştirilmenin ve sunumun gelecekteki hali olarak n görülmektedir.

Teşekkür

Bu alışma “Peyzaj Mimarlığında Bilgisayar Destekli Programların Bitkisel Tasarım Sürecinde İncelenmesi: Düzce Üniversitesi Botanik Bahçesi rneği” adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Amoroso, N. 2012. Representing Landscapes: a Visual Collection of Landscape Architectural Drawings, New York, USA: Routledge.
- Anonim. 2019. [https://www.wikiwand.com/tr/Düzce_\(il\)](https://www.wikiwand.com/tr/Düzce_(il)).
- Bernasconi, C., Strager, M. P., Maskey, V., Hasenmyer, M. 2009. Assessing public preferences for design and environmental attributes of an urban automated, Landscape and Urban Planning, 90, 3.
- Çorbacı, Ö. L., Oğuztürk, T. 2019. Evaluation of Amasra's Visual Landscape Quality in Terms of Natural, Historical, and Cultural Values. In Murat Özyavuz (Ed.), New Approaches to Spatial Planning and Design, 379-396, Peter Lang, Berlin.
- Denerel, S. B. 2011. Geleneksel ve bilgisayar destekli çizim araçlarının peyzaj mimarlığı tasarım sürecine etkileri üzerine bir araştırma, Doktora tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Eroğlu, E. 2004. Düzce kenti açık ve yeşil alanlardaki bazı bitki ve bitki gruplarının mevsimsel değişim potansiyelinin bitkisel tasarım yönünden incelenmesi, Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Ertekin, M., Çorbacı, Ö.L. 2010. Üniversite Kampüslerinde Peyzaj Tasarımı "Karabük Üniversitesi Peyzaj Projesi Örneği", Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 10 (1): 55-67.
- Ervin, S. M., Hasbrouck, H. H. 2001. Landscape Modeling Digital Techniques for Landscape Visualization, Landscape and Urban Planning, 1 (4): 49-62.
- Güneroğlu, N. 2017. Akarsu rehabilitasyonunun peyzaj kalitesi üzerindeki etkileri, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 18 (1): 10-20.
- Karaşah, B., Var, M. 2012. Trabzon ve bazı ilçelerinde kent dokusundaki bitkilendirme tasarımlarının ölçü-form açısından irdelenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 14: 1-11.
- Kurdoğlu, B. Ç., Karaşah, B., Sarı, D., Yılmaz, H., Kamer Aksoy, Ö. 2008. Bitkilendirme tasarımı eğitiminde üç boyutlu anlatım tekniklerinin önemi ve değerlendirilmesi üzerine örnek bir çalışma, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 9 (1-2): 44-62.
- Yao, Y., Yang, H., Wu, X., Li Y., Zhang, Y. 2011. Assessing the visual quality of green landscaping in rural residential areas: the case of Changzhou, China. Environmental Monitoring and Assessment, 184 (2): 951-967.

Farklı Arazi Örtüsüne Bağlı Peyzaj Bileşenlerinin Görsel Değerlendirilmesi: Yuvacık Baraj Havzası Örneği***Visual Assessment of Landscape Components Related to Different Land Cover: The Yuvacık Dam Basin Case****Ayşegül HACIALIOĞLU¹, Engin EROĞLU², Hilal KAHVECİ³****Öz**

Yuvacık Baraj Havzası, İzmit, Bursa ve Sakarya illerinin kesişim noktasında olmasından ve İstanbul metropolüne yakınlığı sebebi ile şehirlerin stresinden uzaklaşmak için önemli bir potansiyel barındırmaktadır. Bu mevcut potansiyel içinde tespit edilmiş olan farklı peyzaj bileşenlerinin fotoğrafları ile potansiyel kullanıcılar üzerinde yapılmış olan anket çalışması yardımıyla çalışma alanının görsel peyzaj kalitesi yönünden değerlendirilmesi yapılarak Yuvacık Baraj Havzası'nın güçlü ve zayıf yönleri ortaya konulmuştur. Sonuç olarak yapılan anket çalışması ve yerinde gözlemler ile birlikte tespit edilmiş olan olumsuz durumlar belirtilmiş ve çeşitli çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Görsel değerlendirme, Güçlü ve zayıf yönler, Habitat tipleri, Peyzaj karakteri, Yuvacık Barajı Havzası.

Abstract

The Yuvacık Dam Basin has an important potential for getting away from the stress of the cities due to its proximity to Istanbul metropolis and being at the intersection of Izmit, Bursa and Sakarya provinces. The strengths and weaknesses of the Yuvacık Dam Basin were determined by evaluating the study area in terms of visual landscape quality, a survey on potential users and photographs of the different landscape components identified within this existing potential. As a result, the negative situations identified by the survey and observations in the field were indicated and various solutions were developed.

Keywords: Visual assessment, Strengths and weaknesses. Habitat types, Landscape character, Yuvacık Dam Basin.

1. Giriş

Sanayi devrimi ile birlikte tarımda işgücüne duyulan gerekliliğin azalması ile birlikte daha iyi şartlarda yaşanacağına duyulan inanç köyden kente göç sürecini başlatmıştır.

Received: 01.11.2019, Revised: 26.11.2019, Accepted: 09.12.2019

Adres: ¹Kocaeli Üniversitesi, Arslanbey Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Arslanbey, Kocaeli

²Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Konuralp Yerleşkesi, Düzce

³Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Bilecik

*Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yapılan "Farklı Arazi Örtüsüne Bağlı Peyzaj Bileşenlerinin Görsel Değerlendirilmesi: Yuvacık Baraj Havzası Örneği" başlıklı Yüksek Lisans Tezinden hazırlanmıştır.

Ülkemizde 1950 yılında nüfusun %25'i kentlerde yaşarken 2012 yılında bu oran %77'lere kadar çıkmıştır. Bu göç olaylarının bir sonucu olarak şehirler plansız ve çarpık bir şekilde büyümüş, bunun sonucu olarak da bu hızlı kentleşme; sağlık, eğitim, temiz su, konut, kanalizasyon, ulaşım gibi altyapı ihtiyaçlarının ve dolayısıyla çevresel sorunların artmasına neden olmuştur (Şen, 2014; Döner, 2015). Köyden kente göçün sonucu olarak şehirlerde aşırı biriken nüfus, farklı sorunların ortaya çıkmasına da neden olmuştur. Hava, su ve toprak kirliliği ile sıkışık yaşam, kişisel ve toplumsal sorumluluklar ve sıkıntılar, yaşamın bir süre sonra monotonlaşması insanları yıpratmakta (Orel ve Cihan, 2003; Özgeriş ve Karahan, 2015), bu da yaşanan kentin yakınındaki rekreasyonel turizm alanlarına yönelmelerine yol açmaktadır (Uzun, 2018). Rekreasyon, kelime anlamıyla canlandırmak, tazelemek (recreate) (Koçak ve Eryılmaz, 2018), insanın yoğun ve monoton bir şekilde devam eden hayatı ve/veya olumsuz çevre etkileriyle olumsuz etkilenen ruh ve beden sağlığını korumak ve zevk almak maksadıyla çalışma zamanının dışında kalan boş zamanlarını değerlendirdiği etkinliklerdir (Kaymakoglu ve Gökaşan, 2013). Aksoy ve ark. (2017) rekreasyonel aktivitelere katılımın bireysel yaşam standardını, yaşam kalitesini ve iş memnuniyetini olumlu yönde etkilediğini söylemektedir. Can (2005) bireylerin boş zamanlarını değerlendirebilmek, sürekli yaşadıkları ortamlardan uzaklaşmak, yenilenmek ve daha yüksek motivasyonla günlük yaşamlarına dönebilme amacıyla rekreasyonel etkinliklere her geçen gün daha büyük önem verildiğini belirtmiştir.

Açık hava rekreasyon alanlarında görsel peyzaj karakteri, bu alanların tercih edilme sebeplerinin arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Rekreasyon alanı; ne kadar merak uyandıran, doğal, karmaşadan uzak, uyumlu, düzenli ve güvende hissettirici ise görsel kalitesi o derece artmaktadır. Bu bağlamda planlama ve tasarım çalışmalarında alanın görsel ve estetik yapısının da göz ardı edilmemesi gerekmektedir (Asur ve Alphan, 2018).

Rekreasyon alanlarının peyzajının görsel değerlendirilmesinin yapılması, çalışma esnasında ve daha sonra ortaya çıkabilecek masrafların en aza inmesini sağlayacaktır. Bundan dolayı bir proje çalışması yapılacağı zaman daha en başındaki karar aşamasında yörenin görsel karakterinin belirlenerek analizinin yapılması, görsel kaynakların korunması için en doğru yöntemdir (Özgüç, 1999; Özgeriş ve Karahan, 2015). Çorbacı ve Oğuztürk (2019) yılında Amasra İlçesi'nin görsel peyzaj değerlerini araştırdıkları çalışmada görsel peyzaj karakterinin, insanların rekreasyonel aktivite tercihleri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu vurgulamışlardır.

Öte yandan gerek rekreasyonel faaliyetleri sırasında, gerekse artan ihtiyaç ve isteklerini karşılamak için doğal ilişki ve dengelerin zorlanması, insan-çevre ilişkilerinde

sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Eroğlu ve ark., 2016). Bu sorunların başında; iklim değişikliği, kirlilikler, yanlış alan kullanımı, erozyon, kuraklık ve çölleşme gelmektedir (Caf, 2014).

Çevre sorunlarının aşılmasında havzaların büyük önemi bulunmaktadır. Havzalar, temiz su ve kaynaklarının düzenlenmesi, erozyon ve doğal kaynaklar gibi hayati öneme sahip birçok ögenin birleşiminden oluşan sistemlerdir (URL-1, 2018). Ülkemizdeki havzaların farklı biçimlerde ormanlarla, yerleşim yeri, sanayi ve ticaret alanları, tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı alanlar ile kaplı olduğu görülmektedir. Havzaların su üretim miktarı, rejim ve kalitesi, sadece barajın kendisi ve etrafındaki derelerle ilgili olmamakla birlikte arazi kullanım ve insan faaliyetlerine göre de değişim göstermektedir (Hızal ve ark., 2008; Swank ve ark., 2001).

Yeryüzünü kaplayan biyofiziksel örtü olarak adlandırılan arazi örtüsü, insan faaliyetleri kaynaklı değişim göstermekle beraber (Kara ve Karatepe, 2012), doğal peyzajın abiyotik özelliklerinin her yerde aynı olmamasından dolayı da çeşitlilik göstermektedir. Örneğin güney bakıllar kuzey bakılardan daha fazla güneş ışığı alarak daha sıcak olmakta ve daha fazla buharlaşma ile su kaybına maruz kalmaktadır. Aynı şekilde yükseğe çıkıldıkça rakımın artması, soğuğa daha dayanıklı türler için yaşam ortamlarını meydana getirmektedir (Tağıl, 2006). Farklı iklim özelliklerine maruz kalan alanlarda topoğrafyanın farklılaşması ve her bölgenin kendine özgü ekosistemleri barındırması, görsellik açısından da zenginlikler yaratmaktadır. Bu görselliği sunan ekosistemlerin korunması, peyzaj estetiğinin sürdürülebilir olması ile ilişkilidir. Dolayısıyla farklı doğal peyzaj bileşenlerinden oluşan vejetasyonların görsel değerlendirme ve analizlerinin yapılması, peyzaj planlama ve yönetim çalışmaları içerisinde yer almalıdır (Sarı ve Karaşah, 2015).

Yapılan görsel değerlendirme çalışmasında Psikolojik Model (Halk Modeli-Sübjektif Model) kullanılmıştır. Psikolojik Model, uzman olmayan veya halktan seçilen katılımcıların yanıtlarının değerlendirilmesine dayanmaktadır (Döner, 2015). Örneğin peyzaj güzelliğini sınıflamak gerekirse kişilerin mutluluk, neşe, güvenlik ve rahatlama hissettikleri alanlar yüksek kalite; sıkıntı, kasvet, korku, güvensizlik gibi duygular uyandıran peyzajları da düşük kalite olarak isimlendirmek mümkündür (Çağlayan Kaptanoğlu, 2006). Psikolojik Model yaklaşımına örnek olarak çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bernasconi ve ark. (2009) yılında yapmış oldukları çalışmada, şehir içi hızlı ulaşım sisteminin tercih edilmesinde, görsel peyzaj estetik açısından kamuoyu algısını ölçmüşlerdir. Sullivan ve Lovell (2006) yolların görsel peyzaj özelliklerinin çevredeki ticari işletmeler üzerindeki etkilerini, halktan kişilere yapmış oldukları anket çalışması ile araştırmışlardır. Bir diğeri

de Kaplan (2006)'ın 30 uzman olmayan katılımcıya yapmış olduğu anket çalışmasıdır. Bu çalışmada da katılımcılara kırsal alan, kentsel alan ve çiftlik fotoğrafları gösterilmiş, görsel değerlendirme yapımları istenmiştir.

Bu çalışmada konumu itibari ile önemli bir kavşak noktasında bulunan Yuvacık Baraj Havzası'nda bulunan farklı arazi örtüsüne bağlı peyzaj bileşenleri potansiyel kullanıcılarının değerlendirme sonuçları ile birlikte araştırma alanının güçlü ve zayıf yönleri ortaya konulmuş, görsel estetiğe bağlı olarak tercih edilebilme durumu ve nedenleri araştırılmış, alanda yapılması muhtemel planlama ve tasarım çalışmalarına ışık tutulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem











Marmara Bölgesi'nin güneydoğusunda yer alan Yuvacık Baraj Havzası; Kocaeli, Sakarya ve Bursa illeri sınırları içerisinde yer almaktadır (Şekil 1). $40^{\circ} 32' - 40^{\circ} 41'$ kuzey enlemleri ve $29^{\circ} 29' - 30^{\circ} 08'$ doğu boylamları arasında olup, 25759 hektar alan kaplamaktadır. Doğu-batı doğrultusunda uzanan Samanlı Dağları'nın kuzey yamaçlarındaki derin akarsu vadilerinden oluşmuştur (Zengin ve ark. 2004; Efe ve ark. 2013). Alanda bulunan Yuvacık Kirazdere Barajı Gölü'nün faydalı hacmi 51,1 milyon m^3 olup Kirazdere, Kazandere ve Serindere'den beslenmektedir. Yıllık 142 milyon m^3 'lük artırmış su temin kapasitesi bulunmaktadır. Baraj gölü, ham su depolama, sel ve taşkın önlemenin yanı sıra kuraklık dönemlerinde su yönetimini sağlamak üzere kullanılır (URL-2, 2019).

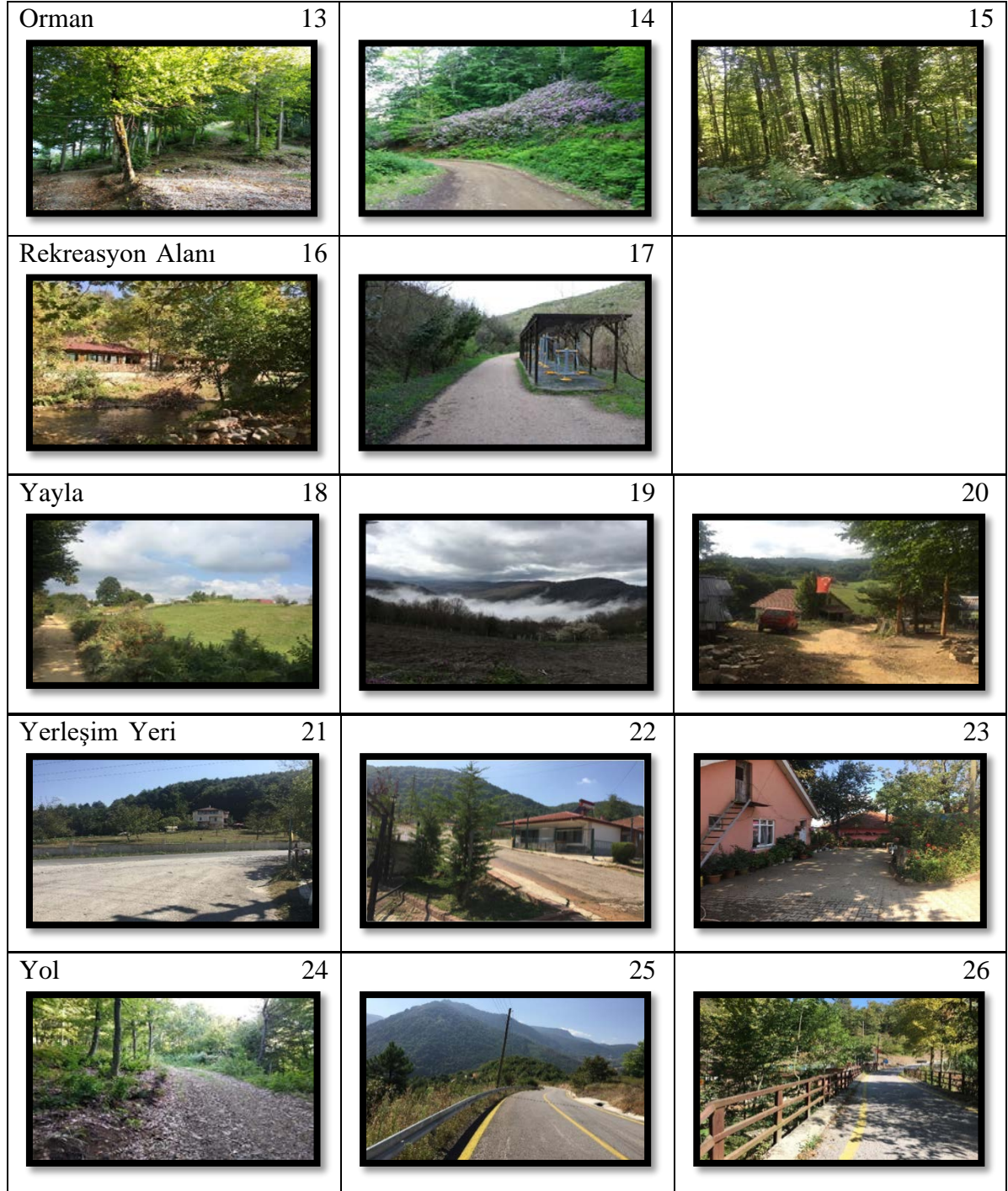


Şekil 1. Çalışma alanının Türkiye ve Kocaeli Haritasındaki konumu

Çalışmada doğal materyal olarak Yuvacık Baraj Havzası'nda bulunan baraj gölü, dere, kayalık, mağara, ormanlık alan, rekreasyon alanı, yayla, yerleşim alanı ve yol habitat tipleri (Eroğlu ve ark., 2018) ve bu alanlardan çekilen fotoğraflardan seçilmiş olan 26 adet görüntü kullanılmıştır (Şekil 2). Bu görüntüler 186 adet potansiyel kullanıcıya gösterilmiş (psikolojik model), anket yolu ile görüntüleri değerlendirmeleri istenmiştir. Hazırlanan anket,

uyumluluk, doğallık, bakımlılık, açıklık, düzenlilik, hareketlilik, heyecan vericilik, güvenilirlik, manzara güzelliği olmak üzere dokuz adet parametreyi sorgulayacak şekilde düzenlenmiştir. Her bir resim için kavramsal parametreler ve fiziksel özellikler Likert ölçeğinde kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum (5, 4, 3, 2, 1) olmak üzere puanlandırılmıştır (Eroğlu, 2012). Elde edilen verilere dayanarak çalışma alanındaki bileşenler ile parametreler arasında istatistiksel ilişkiler kurulmuş, katılımcıların demografik yapıları ve görsel peyzaj alanları arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Çalışmada SPSS 22 (Statistical Package for the Social Sciences) istatistik programı kullanılmıştır.

Baraj	1	2	3
			
Dere	4	5	6
			
Kayalık	7	8	9
			
Mağara	10	11	12
			



Şekil 2. Ankette değerlendirilen habitat tiplerine ait görseller

Görüntülerin görsel peyzaj özellikleri ve anket sonuçları arasında bir ilişkinin bulunup bulunmadığını ortaya koymak için bu fotoğrafların genel özellikleri belirlenmiş ve güçlü ve zayıf yönleri irdelenmiştir. Değerlendirme yapabilmek için 5 ana değişken belirlenmiş (Özhancı ve Yılmaz, 2011; Arriaza ve ark., 2004), her görüntü Çizelge 1'deki bu değişkenlere göre puanlanmıştır.

Çizelge 1. Fotoğrafların güçlü ve zayıf yönleri için kullanılan puanlamalar

Değişken	Puan			
Bitki Örtüsü	Vejetasyon Yok:0			
Su Yüzeyi	Su Yok: 0	Su Var: 1		
Topoğrafya	Neredeyse düz: 0	Hafif dalgalı: 1	Tepelik: 2	Dağlık: 3
Yapay Elemanlar	3 ve daha fazla:0	2 tane var: 1	1 tane var: 2	Yok: 3
Renk	1 renk: 1	2 renk: 2	3 ve daha fazla renk: 3	

3. Bulgular ve Tartışma

4.1. Katılımcıların Bazı Demografik Özellikleri

Katılımcıların %50'sinin 18-25 yaş aralığında olduğu, %49'unun öğrenci olduğu, gelir durumlarının %53 oranında 0-2000 TL, eğitim durumlarının ise %71 gibi büyük bir oranda üniversite olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Katılımcıların demografik özellikleri

Özellikler	Kişi Sayısı	Oran %	
Yaş	18-25	94	50
	26-35	27	14
	36-45	50	27
	46-55	12	7
	56-65	3	2
	Toplam	186	100
Meslek	Özel Sektör Çalışanı/Yöneticisi	11	6
	Kamu Çalışanı/Yöneticisi	48	26
	Akademisyen	14	8
	Serbest Meslek	8	4
	Ev Hanımı	4	2
	Öğrenci	92	49
	Çalışmıyor	4	2
	Diğer	5	3
Toplam	186	100	
Gelir Durumu	0-2000TL	99	53
	2001-4000TL	21	11
	4001-6000TL	40	22
	6001TL ve Yukarısı	26	14
	Toplam	186	100
Eğitim Durumu	İlkokul-Ortaokul	3	2
	Lise	8	4
	Üniversite	133	72
	Yüksek Lisans	28	15
	Doktora	14	7
	Toplam	186	100

4.2. Görsel Peyzaj Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Fotoğraf gruplarına verilen görsel değerlendirmelere ait aritmetik ortalamalara bakıldığında en uyumlu, doğal, açık, düzenli, heyecan verici ve manzarası en güzel olduğu düşünülen fotoğraf 9 numara ile kayalık alan fotoğrafıdır (Çizelge 3). Bu görüntü incelendiğinde sınırları kayalarla ve bitki örtüsü ile kesin bir şekilde belirginleştirilmiş olan su unsurunun bulunduğu görülmektedir. Anket çalışmasından elde edilen bu sonuç, Kaptanoğlu (2006)'nın yapmış olduğu çalışmada da belirtildiği üzere alanda güçlü kontur çizgisinin bulunması, manzaranın bitkiler tarafından perdelenmemesi ve toprak alanın görüntü düzlemini düşük bir oranda kaplaması ve su ögesinin alandaki varlığı ve baskınlığı (Döner, 2015) nedenleriyle örtüşmektedir. Aynı zamanda, Eroğlu (2012) ve Chang ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmaya paralel olarak da 9 numaralı fotoğrafın uyumlu bulunmasının sebebi, görüntüde bulunan kompozisyondaki elemanların arasındaki benzerlikler olduğu söylenebilir. Eroğlu ve ark. (2018)'da yapmış oldukları çalışmada da içinde su ögesinin bulunduğu görsellerin daha çok tercih edildiği, hem görsel estetiğin fazlalığı hem de bu alanlarda biyoçeşitliliğin fazla olması nedenleriyle bu alanların yüksek derecede korunması gerektiği vurgulanmıştır.

Çizelge 3. Fotoğraf gruplarının görsel beğeni düzeyleri

Görüntü	Uyumlu	Doğal	Bakımlı	Açıklık	Düzenli	Hareketli	Heyecan verici	Güvenli	Manzara güzelliği
1	4,32	4,48	4,25	4,23	4,28	3,63	4,06	3,73	4,61
2	4,09	4,31	3,99	4,09	3,98	3,62	3,57	3,87	4,2
3	4,09	4,31	3,99	4,09	3,98	3,62	3,57	3,87	4,2
4	4,18	3,86	4,3	4,29	4,3	3,75	3,72	3,84	4,17
5	4,55	4,58	4,32	4,31	4,29	4,5	4,3	4,05	4,59
6	3,99	4,4	3,65	3,82	3,68	4,08	3,61	3,73	3,86
7	4,33	4,51	3,92	4,05	3,94	4,03	3,81	3,81	4,19
8	4,05	4,37	3,64	3,71	3,63	3,56	3,54	3,58	3,81
9	4,58	4,65	4,29	4,49	4,37	4,04	4,35	3,42	4,58
10	4,56	4,61	4,33	4,31	4,23	4,42	4,31	3,99	4,52
11	4,46	4,62	4,04	4,08	4,08	4,19	4,28	3,62	4,45
12	3,99	4,34	3,36	3,55	3,51	3,52	3,58	3,16	3,52
13	4,18	4,26	3,9	4,1	3,98	3,68	3,7	4,06	4,1
14	4,41	4,47	4,26	4,26	4,28	4,01	4,04	4,12	4,38
15	4,37	4,52	3,79	3,81	3,85	3,75	3,81	3,48	4,12
16	3,99	3,83	3,88	3,9	3,95	3,73	3,56	4,04	3,93
17	3,28	3,15	3,68	3,71	3,65	3,43	2,99	3,59	3,15
18	4,22	4,27	4,11	4,21	4,11	3,68	3,66	4,16	4,05
19	4,42	4,53	4,09	4,31	4,15	4,15	4,28	3,84	4,35
20	3,7	3,75	3,44	3,8	3,48	3,45	3,27	3,88	3,56
21	3,38	3,29	3,56	3,68	3,62	3,24	2,94	3,72	3,23
22	3,53	3,46	3,52	3,7	3,66	3,26	3,1	3,77	3,44

23	3,74	3,56	3,84	3,74	3,88	3,43	3,18	3,96	3,56
24	4,33	4,44	3,84	4,08	3,99	3,82	3,85	3,82	4,15
25	3,7	3,54	3,92	3,93	3,88	3,72	3,36	3,63	3,69
26	3,89	3,77	3,78	3,9	3,84	3,67	3,4	3,92	3,8

Bu çizelgede belirtilen görsel değerlendirmelere göre en bakımlı, açık, düzenli ve hareketli olan görseller dere fotoğrafları iken en uyumlu, doğal ve heyecan verici görseller mağara fotoğraflarıdır. Yine aynı çizelgeye göre en uyumsuz, yapay, bakımsız, anlaşılması zor, düzensiz, durağan, sıkıcı ve manzarası güzel bulunmayan yerleşim yerlerine ait olanlardır (Çizelge 4). Bu duruma göre parametreler ve alanlar arasındaki korelatif ilişkiler incelendiğinde en yüksek puan alan alanların doğal alanlar olduğu görülmekte, bu da Herzog (1989)'un tarihi alanlar ve doğal alanlar üzerinde yapmış olduğu görsel değerlendirme çalışması ile de paralellik göstermektedir.

Çizelge 4. Farklı peyzaj tiplerinin görsel beğeni düzeyleri

	Uyumlu	Doğal	Bakımlı	Açıklık	Düzenli	Hareketli	Heyecan verici	Güvenli	Manzara güzelliği
Baraj	4,16	4,36	4,08	4,13	4,08	3,63	3,73	3,82	4,34
Dere	4,24	4,28	4,09	4,14	4,09	4,11	3,88	3,87	4,21
Kayalık	4,32	4,51	3,95	4,08	3,98	3,87	3,9	3,6	4,19
Mağara	4,34	4,53	3,91	3,98	3,94	4,04	4,06	3,59	4,16
Orman	4,32	4,42	3,98	4,06	4,04	3,81	3,85	3,89	4,2
Rekreasyon	3,64	3,49	3,78	3,81	3,8	3,58	3,28	3,81	3,54
Yayla	4,11	4,18	3,88	4,1	3,91	3,76	3,74	3,96	3,99
Yerleşim	3,55	3,44	3,64	3,71	3,72	3,31	3,07	3,82	3,41
Yol	3,97	3,92	3,85	3,97	3,91	3,74	3,54	3,79	3,88

“Bu verilerle birlikte peyzajın görsel değerini belirleyen parametrelerin ortalamaları ile ankete katılanların demografik özellikleri karşılaştırıldığında sadece yaş ile ilişkilerin olduğu görülmüştür (Çizelge 5). Buna göre yaştaki artış ile peyzajın algılanmasında önemli bir korelasyon olup uyumluluk, doğallık, bakımlılık, açıklık, düzenlilik, hareketlilik, heyecan vericilik, güvenlilik, manzara güzelliği düzeyleri ile doğru orantılı olarak değişim göstermiştir.

Çizelge 5. Görsel peyzaj özelliklerini belirleyen parametreler ve demografik yapı arasındaki ilişkiler

		Yaş	Meslek	Gelir	Eğitim
Peyzajın Görsel Değer Ortalamaları	Pearson Korelasyonu	,193**	-0,087	0,131	0,044
	Anlamlılık Düzeyi-p (2 yönlü)	0,008	0,239	0,075	0,547
	Toplam Sayı	186	186	186	186

Çizelge 6’ da farklı peyzaj alanlarının görsel değerleri ile yaş, meslek, gelir, eğitim gibi demografik yapılar arasındaki korelasyonlar bulunmaktadır. Bir görselin değerlendirilmesi; yaş, meslek, gelir durumu gibi çeşitli demografik özelliklere göre değişiklikler gösterebilir (Eroğlu, 2012). Çizelge 6’ya göre yaş ile beğenin arasında negatif bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Yaş arttıkça en çok beğeni alan alanlar rekreasyon alanları olmakla birlikte, yaşın azalmasıyla da en çok yerleşim alanları beğenilmiştir. Zube ve ark. (1983)’da küçük çocukların manzaraları yetişkinlerden farklı olarak değerlendirdiğini, yaşlı ve yetişkinlerin genç ve orta yaşlı yetişkinlerden daha farklı bir şekilde yorumladıklarını vurgulamıştır.

Gelir durumu ve beğeni arasında da negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Gelir durumu yüksek olanların en çok beğendiği fotoğraflar rekreasyon alanı ve yerleşim yeri fotoğrafları iken, gelir durumu düştükçe mağara ve orman fotoğraflarının beğenildiği görülmektedir. Mohamed ve ark. (2012) ’na göre ankete katılanların arasından işsiz olanlar görsellere, diğer katılımcılara göre daha düşük puanlar vermiştir. Eğitim seviyesi ile beğeni arasında da negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Eğitim seviyesi yükseldikçe en çok beğeni alan alanlar rekreasyon ve yerleşim alanları iken, eğitim seviyesi düştükçe mağara görselleri daha çok beğenilmiştir.

Çizelge 6. Farklı peyzaj tiplerinin görsel değerleri ile demografik yapı arasındaki ilişkiler

		Baraj	Dere	Kayalık	Mağara	Orman	Rekreasyon	Yayla	Yerleşim	Yol
Yaş	Pearson Korelasyonu	-,153*	-0,013	-0,022	-0,005	-0,077	-,233**	-,158*	-,148*	-0,139
	Anlamlılık Düzeyi-p (2 yönlü)	0,037	0,855	0,761	0,947	0,294	0,001	0,032	0,043	0,059
	Toplam Sayı	186	186	186	186	186	186	186	186	186
Meslek	Pearson Korelasyonu	,214**	0,086	,184*	0,118	,176*	,222**	,216**	,201**	,160*
	Anlamlılık Düzeyi-p (2 yönlü)	0,003	0,244	0,012	0,109	0,016	0,002	0,003	0,006	0,03
	Toplam Sayı	186	186	186	186	186	186	186	186	186
Gelir	Pearson Korelasyonu	-,225**	-0,121	-0,141	-,183*	-,192**	-,289**	-,255**	-,272**	-,230**
	Anlamlılık Düzeyi-p (2 yönlü)	0,002	0,1	0,055	0,013	0,009	0	0	0	0,002
	Toplam Sayı	186	186	186	186	186	186	186	186	186
Eğitim	Pearson Korelasyonu	-,186*	-0,05	-0,083	-,154*	-0,101	-,272**	-,235**	-,241**	-,181*
	Anlamlılık Düzeyi-p (2 yönlü)	0,011	0,494	0,26	0,036	0,17	0	0,001	0,001	0,013
	Toplam Sayı	186	186	186	186	186	186	186	186	186
**. p<0.01 anlamlılık seviyesinde ilişki anlamlı (2 yönlü).										
*. p<0.05 anlamlılık seviyesinde ilişki anlamlı (2 yönlü).										

4.3. Ankette Kullanılan Fotoğrafların Güçlü ve Zayıf Yönlerinin Değerlendirilmesi

Yuvacık Baraj Havzası'ndan alınan (26 adet) görüntülerin genel özellikleri, bu görüntülerin güçlü ve zayıf yönleri ve daha önce belirlenmiş olan kriterlere göre (Çizelge 1) almış oldukları puanlar Çizelge 7'de verilmiştir.

Değerlendirme ölçütlerine göre fotoğraflardan 1, 2, 8 ve 9 numaralı olanları en yüksek puanı almıştır. 1 numaralı fotoğraf baraj gölünün yüksekte çekilmiş genel görüntüsüdür. Fuante de Val ve ark. (2006)'nın yapmış oldukları çalışmada da zengin topografik görüntülerin sunulduğu genel/panoramik peyzaj görüntüleri ve beğeni arasında paralellik bulunmaktadır. Çizelge 3'te bulunan fotoğraf gruplarına verilen görsel değerlendirmelere ait aritmetik ortalamalara bakıldığında da manzara güzelliği açısından anket katılımcılarınca en çok beğenilen fotoğrafın 1 numaralı fotoğraf olduğu görülmektedir. Değerlendirme sonucunda bir diğer yüksek puan alan fotoğraf, 9 numaralı görüntüdür. Burada da su ögesi, etrafında kayalar ve bitki örtüsü ile birlikte zengin bir manzara özelliği kazanmıştır. Çizelge

3'teki anket katılımcılarının en uyumlu, doğal, açık, düzenli ve heyecan verici buldukları fotoğraf da 9 numaralı fotoğraf olmakla birlikte, 1 ve 9 numaralı fotoğraflarda çıkan bu sonuç, iki değerlendirme arasında paralellikler olduğunu düşündürmektedir.

Çizelge 7'de bulunan değerlendirmede yüksek puan alan diğer iki fotoğraf olan 2 ve 8 numaralı fotoğraflar ise Çizelge 3'e göre anket katılımcılarından kayda değer bir puan alamamışlardır.

Çizelge 7. Fotoğrafların güçlü ve zayıf yönlerinin değerlendirilmesi

Fotoğraf No	Genel Özellik	Güçlü ve Zayıf Yönler	Puan
1	Yuvacık Baraj Havzası'nın kuzeybatı yönünden çekilmiştir. Baraj gölünün genel görüntüsünü yansıtır nitelikte olan bu fotoğraf; alanın topoğrafik, jeomorfolojik ve bitki örtüsüne yönelik fikirler sunmaktadır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar) -Su Yüzeyi -Dağlık -Yapay eleman (1 adet) -3 ve daha fazla renk	12
2	Baraj gölünün güney ucundan çekilmiştir. Görüntüde maki formasyonu oluşturan çalılıarın ve yer örtücü bitkilerin yanında titrek kavak ağaçları görünmektedir.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar) -Su Yüzeyi -Dağlık -Yapay eleman yok -3 ve daha fazla renk	13
3	Dron ile çekilmiş bu fotoğrafta vejetasyon örtüsü çok belirgin olmamakla birlikte, topoğrafya siluet olarak görünmektedir. Geniş su yüzeyi, gökyüzü ve baraj daha belirgin bir durumdadır.	-Bitki Örtüsü (Yok) -Su Yüzeyi -Dağlık -Yapay eleman (1 adet) -1 renk	7
4	Görüntüde su kenarında kızılâğaç, orman gülü ve eğreltiler ile çeşitli otsu bitkiler görünmektedir. Ağaçların dizilişi, su ögesi için vurgulayıcı ve sınırlandırıcı bir koridor oluşturmuştur.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar) -Su Yüzeyi -Hafif dalgalı topoğrafya -Yapay eleman (1 adet) -3 ve daha fazla renk	10
5	Dere kenarı vejetasyonunu oluşturan dere, çakıl ve otsu bitkilerin yakın çekimini oluşturan bu görüntüde bulunan bitkiler, yavşan otu, düğün çiçeği, dam kuruğu vb. otsu bitkilerdir. Serin Dere'den çekilmiştir.	-Bitki Örtüsü (Yerörtücüler) -Su Yüzeyi -Neredeyse düz topoğrafya -Yapay eleman (Yok) -3 ve daha fazla renk	8
6	Görüntüde dere peyzajı etrafında bitki örtüsü ve taş parçaları ile bulunmaktadır. Fotoğrafta bulunan bitkiler kayın, mor çiçekli orman gülü, eğreltiler ve diğer otsu türlerdir. Fotoğrafta yapay unsurlar bulunmamaktadır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar) -Su Yüzeyi -Hafif dalgalı topoğrafya -Yapay eleman (Yok) -2 renk	10
7	Kayalık görüntüsü, kayalar, göknar, kayın ve çeşitli otsu türlerden oluşmaktadır. Parsık Mağarası girişinden çekilmiştir. Mağaraya giden eğimli alanda bulunan doğal patika yol görülmektedir.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Dağlık -Yapay eleman (1 adet) -2 renk	9
8	Kayalık genel görüntüsü. Beşkayalar Tabiat Parkı'ndan çekilmiştir. Anakayanın görüldüğü fotoğrafta ağaç, ağaççık ve çalılar mevcuttur	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar) -Su Yüzeyi (Yok) -Dağlık -Yapay eleman (Yok) -3 ve daha fazla renk	12
9	Kayalar ve bitki örtüsü, hareketli su ögesinin etrafında vurgulayıcı ve sınırlayıcı bir etki yaratmıştır. Ayrıca peyzaja yönelik değişik elemanların bir arada bulunması, alanda zengin ve dinamik bir görüntü oluşturmuştur.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar) -Su Yüzeyi -Hafif dalgalı topoğrafya -Yapay eleman (Yok) -3 ve daha fazla renk	11

10	Veysel Candan Mağarası girişinden çekilmiştir. Hareketli ve durgun su yüzeyleri, kayalık ve üzerini saran yosun ve eğreltiler bulunmaktadır.	-Bitki Örtüsü (Yerörtücüler ve Çalılar) -Su Yüzeyi -Dağlık -Yapay eleman (Yok) -2 renk	10
11	Parsık Mağarası girişinden çekilmiştir. Çeşitli otsu türler ile birlikte orman gülü ve eğreltiler bulunmaktadır. Mağaranın girişini sınırlama amaçlı yapılmış duvarın bakımsızlığı, alana yarı doğal bir hava katmıştır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar) -Su Yüzeyi (Yok) -Dağlık -Yapay eleman (1 adet) -2 renk	10
12	Veysel Candan Mağarası yakın çekimdir. Görüntüde sadece yaprak ve yosunlar bitkisel materyal olarak görünmektedir.	-Bitki Örtüsü (Yerörtücüler) -Su Yüzeyi (Yok) -Neredeyse düz topoğrafya -Yapay eleman (Yok) -2 renk	7
13	Ormanlık alanda tek çeşit bitkinin yer aldığı (Dişbudak) bir görseldir. Ağaçların sıra halinde dizilişi, koridor etkisi oluşturmaktadır. Görüntüde bulunan alanın rekreasyon alanına yakınlığı, orman altı örtüsünün fazla miktarda mekanik etkiye maruz kalmasına neden olmuş, bu yüzden orman altı örtüsü yok denecek kadar azalmıştır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar) -Su Yüzeyi (Yok) -Hafif dalgalı topoğrafya -Yapay eleman (Yok) -2 renk	9
14	Ormanlık alanda bulunan doğal bir bitki kompozisyonu görüntüsüdür. En altta eğrelti ve otsu bitkiler, üstünde mor çiçekli orman gülü ve en üstte göknar ağaçları bulunmaktadır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Tepelik -Yapay eleman (1 adet) -3 ve daha fazla renk	10
15	Karmaşık bir ormanlık alan görüntüsü, kayın orman örtüsünün altında eğreltiler bulunmaktadır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Neredeyse düz topoğrafya -Yapay eleman (Yok) -2 renk	7
16	Doğala yakın bir görünüm verilerek inşa edilmiş bir restoran binasının yer aldığı bu görüntüde hem doğal hem yapay unsurlar bir arada bulunmaktadır. Doğal unsurlar yapay unsurların etrafını çevreleyerek bir nevi gizlilik sağlamıştır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi -Neredeyse düz topoğrafya -Yapay eleman (1 adet) -3 ve daha fazla renk	9
17	Rekreasyon alanı, baraj gölü kenarındaki yürüyüş yolundan çekilmiştir. Alanda en dikkat çekici öge doğallıktan uzak olan uyumsuz donatı elemanlarıdır. Yürüyüş yolunun kenarlarında bulunan karayemiş ağaçları gölge ağacı olmamakla birlikte, yolu sınırlayıcı özelliğinden söz edilebilir.	-Bitki Örtüsü (Yerörtücüler ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Hafif dalgalı topoğrafya -Yapay eleman (2 adet) -3 ve daha fazla renk	7
18	Alanda manzarayı kapatmayan ve mekanı sınırlayan bitkilerle çevrilmiş yerörtücüler ile kaplı açık yeşil alan görülmektedir. Menekşe Yaylası'ndan çekilmiştir.	-Bitki Örtüsü (Yerörtücüler ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Neredeyse düz topoğrafya -Yapay eleman (1 adet) -3 ve daha fazla renk	6
19	Fotoğrafın vejetasyon döneminin hemen başlangıcında, arka planda sıra şeklinde yükseltilerin görüldüğü, hava olaylarının da etkisiyle güçlü bir etkisi olduğu düşünülmektedir. İnönü Yaylası'ndan görüntülenmiştir.	-Bitki Örtüsü (Yerörtücüler ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Dağlık -Yapay eleman (Yok) -2 renk	9
20	Menekşe Yaylasında bulunan bir yerleşim yerinin görüntülendiği bu fotoğrafta yapay ve doğal unsurlar bir arada bulunmaktadır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar) -Su Yüzeyi (Yok) -Tepelik -Yapay eleman (3 ve daha fazla) -3 ve daha fazla renk	8

21	Yerleşim yeri fotoğrafı olup alanla hiç örtüşmeyen bir yapı görülmektedir. Arka tarafta bulunan yoğun bitki örtüsünün öndeki yapı için vurgulama ve fon oluşturma etkisi bulunmaktadır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Tepelik -Yapay eleman (3 ve daha fazla) -3 ve daha fazla renk	7
22	Kırsal yapı ile kent yapısının birleşiminden oluşan fotoğrafta ön taraftaki mazılar sütun formları nedeni ile gökyüzünü vurgularken arkadaki topoğrafya ve bitki örtüsünden oluşan form da tek katlı yapıyı görünür kılmıştır.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Dağlık -Yapay eleman (3 ve daha fazla) -3 ve daha fazla renk	8
23	Kırsal yerleşim yerinde her ne kadar doğal ve yapay unsurlar bir aradaymış gibi görünsede tamamen insan müdahalesi ile gerçekleşmiş olan bir görüntüdür.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Neredeyse düz topoğrafya -Yapay eleman (3 ve daha fazla) -3 ve daha fazla renk	5
24	Orman yolu orman dokusu ile uyumsuz herhangi bir eleman bulunmamaktadır. Boylu ağaçlar ve orman altı örtüsü yolu çevrelemiş bir şekilde görülmektedir.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Hafif dalgalı topoğrafya -Yapay eleman (1 adet) -2 renk	7
25	Otoyol fotoğrafı olup alandaki ana akslar genel olarak bu döşeme ile kaplıdır. Yolun çevresinde çeşitli otsu ve alanın genel karakterini yansıtan bitki toplulukları görülmektedir.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Dağlık -Yapay eleman (3 ve daha fazla) -3 ve daha fazla renk	5
26	Rekreasyon alanından çekilmiş bir yol örneği. Yolun dere ile kesişim noktası olan bu fotoğrafta köprünün korkulukları ve dıştaki bitkiler, yolu vurgulamış ve perde görevi görmüştür.	-Bitki Örtüsü (Ağaçlar ve çalılar) -Su Yüzeyi (Yok) -Neredeyse düz topoğrafya -Yapay eleman (3 ve daha fazla) -3 ve daha fazla renk	2

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında, araştırma bulgularından elde edilen verilere dayanarak Kocaeli ili Yuvacık Baraj Havzası'nın farklı arazi örtüsüne bağlı peyzaj bileşenlerinin görsel değerlendirilmesi ortaya koyulmuş ve tercih edilme durumu ile ilişkilendirilmiştir.

Çalışmada yapılmış olan anket sonucunda katılımcıların görsel tercihleri, demografik yapılarına ve peyzaj unsurlarına göre değişiklik göstermiştir. Buna göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- İçinde su ögesi olan alanlar daha çok beğenilmektedir.
- Yaş arttıkça doğal alanlarda yapılan rekreasyon faaliyetleri, yerleşim alanlarından daha çok ilgi görmektedir.

- Gelir ve eğitim durumları yüksek olanlar, rekreasyon alanlarını ve yerleşim alanlarını, düşük gelirli mağara ve orman gibi doğal alanları daha çok tercih etmektedirler.
- Doğal alanlar, insan yapımı alanlardan daha çok ilgi görmektedir.

Fotoğrafların güçlü-zayıf yönleri ve puanlamaları ile anket sonucunda elde edilmiş olan korelasyonlar arasında paralellikler görülmüştür. Güçlü ve zayıf yön değerlendirmesi sonucu en yüksek puanı alan fotoğraflardan biri olan 1 numaralı baraj gölünün genel görüntüsünü içeren görüntü aynı zamanda, anket katılımcıları tarafından en çok beğenilen manzara görüntüsü olarak puan almıştır. Uyumluluk, doğallık, açıklık, düzenlilik, heyecan vericilik ve manzara güzelliği açısından en çok oy alan fotoğraf olan 9 numaralı kayalık alan fotoğrafı aynı zamanda değerlendirme sonucunda da en yüksek puana sahip fotoğraflardan biridir. Bu sonuçlara göre vejetasyon örtüsü olarak ağaçları içeren, içinde su ögesi bulunduran, hareketli topoğrafyaya sahip olan doğal alanlar anket sonuçlarına göre de en çok tercih edilen alanlar olmuştur.

Anketlere verilen cevaplardan da anlaşılacağı üzere şehirlerde yaşayan insan sayısının her geçen gün daha da arttığı düşünülürse doğal yaşam alanlarının işlevsel ve ekolojik anlamda önemi büyüktür. Nitelikli bir yaşam alanı oluşturmanın, doğadaki ve kırsal alanlardaki yeşil alanların kalitesi ile insanoğlunun arasında bir uyumun sağlanmasının ve ekolojik çevreyi korumanın yolu planlama ve tasarım faaliyetlerinde insan ve doğa unsurunu birlikte düşünmektir. Dolayısı ile doğal yapının belirlenmesi ve ortaya koyulması, en küçük doğa parçasından büyük ölçekteki doğa parçasına kadar ortam özelliklerinin ele alınması bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen verilere göre çeşitli olumsuz durumlar tespit edilmiştir. Bu olumsuzluklar ve çözüm önerileri şu şekilde sıralanabilir:

- Baraj havzasında genel olarak kullanılan plastik ve metal malzemelerden yapılmış olan çöp konteynerleri, spor ve çocuk oyun alanı donatıları, aydınlatma ve sınırlama elemanları gibi malzemeler görüntü kirliliği yaratmaktadır. Bu elemanların doğal ya da doğala yakın materyallerle yapılmış eşdeğerleriyle değiştirilmesi bu olumsuzluğu giderecektir.

- Yollarda yöre halkının kendi imkanlarıyla yapmış oldukları yön tabelalarının dışında, bilgilendirici, yön gösterici levha ya da pano gibi donatılar sayıca oldukça yetersiz olmakla birlikte kimi yerlerde neredeyse hiç bulunmamaktadır. Uygun alanlara manzara güzelliğini de etkilemeden nitelikli bilgilendirici ve yön gösterici tabelalar eklenmelidir.

- Havzanın yerleşim yerlerinden uzak olan kesimlerinde acil durumlarda da gerekli olabileceği de düşünülürse en azından doğa sporları ve turizmi yapılan kısımlarda mobil telefonların kullanımını sağlayacak sistemlerin alanın görsel yapısını da bozmayacak bir şekilde yapılması gerekmektedir.
- Baraj Gölü ve yakın çevresinde mevcut olan erozyon ile toprak kaybı, uygun bitkilerin kullanıldığı bir çalışma ile minimuma indirilebilir. Ancak erozyon olan kısımlarda yapılan bitkilendirme çalışmalarının, ekolojik ve estetik olarak alanın genel karakteri ve bütünlüğü ile su toplama havzası kimliği ile çelişmemesi gerekmektedir. Ayrıca hareketli ve dinamik bir yapıya sahip arazi plastiğinden kaynaklı oluşan manzaraların kapatılmaması açısından da dipten yoğun dallanma yapan ibrelili bitkilerin yerine geniş yapraklı bitkilerin kullanılması daha uygun olacaktır. Bitkilendirme çalışması esnasında, renkli çiçek açan ve/veya sonbahar renklenmesi olan bitkilerin seçilmesi, görsel olarak ilgi çekiciliği arttıracaktır.
- Rekreasyon alanlarının ve içinde su elemanı bulunan görsellerin yüksek oranda tercih edilmeleri nedeniyle, özellikle su ögesinin yüksek miktarda bulunduğu doğal alanlarda aktif ve pasif rekreasyonel alanlar planlanabilir. Yerel halk ve ziyaretçiler için sosyal, kültürel, eğlenme, dinlenme, spor, sağlık ve araştırma gibi etkinliklerini gerçekleştirilebildikleri alanlar oluşturulmalıdır. Yürüyüş ve bisiklet güzergahları, fotoğraf çekme ve seyir noktaları, macera parkurları, botanik turizmi, doğa fotoğrafçılığı, tırmanma bu alanlar için önerilirken yaylalar gibi daha yüksek düzlüklerde ise atlı doğa yürüyüşü, festival turizmi gibi etkinlikler gerçekleştirilebilir.

Konu ile ilgili Yuvacık Baraj Havzası'nda daha önce yapılmış bu tür bir çalışma olmadığı için bu araştırmanın bundan sonraki araştırmalara temel olması amaçlanmıştır. Bu çalışmada psikolojik model kullanılarak uzman olmayan kişilerin duygu ve algılarına başvurularak bir değerlendirme yapılmıştır. Bir sonraki aşamada psikofiziksel model kullanılarak bir değerlendirme yapılabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Aksoy, Y., Çankaya, S., Taşmekteplioğlu, M. Y. 2017. The effects of participating in recreational activities on quality of life and job satisfaction. *Universal Journal of Educational Research* 5 (6), 1051-1058, DOI: 10.13189/ujer.2017.050619.
- Arriaza, M., Cañas- Ortega, J. F., Cañas-Madueño, J. A., Ruiz-Aviles, P. 2004. Assessing the visual quality of rural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 69 (1): 115-125.
- Asur, F. H., Alphan, H. 2018. Görsel peyzaj kalite değerlendirmesi ve alan kullanım planlamasına olan etkileri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28 (1): 117–125.
- Bernasconi, C., Strager, M.P., Maskey, V., Hasanmyer, M. 2009 Assessing public preferences for design and environmental attributes of an urban automated transportation system. *Landscape and Urban Planning*, 90: 155–167.
- Caf, A. 2014. Bingöl-Erzurum karayolu güzergahının görsel kalite analizi. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Can, E. 2015. Boş Zaman, Rekreasyon Ve Etkinlik Turizmi İlişkisi. *İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi*, 10: 1-17.
- Çağlayan Kaptanoğlu, A. Y. 2006. Peyzaj değerlendirmesinde görsel canlandırma tekniklerinin kullanıcı tercihiine etkileri. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Çorbacı, Ö. L., Oğuztürk, T. 2019. Evaluation of Amasra's visual landscape quality in terms of natural, historical, and cultural values". *New Approaches to Spatial Planning and Design*. Bern. Switzerland.
- Demirci Orel, F., Cihan, M. Y. 2003. Rekreatyonel turizmde müşteri potansiyelinin belirlenmesine yönelik bir pilot çalışma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11: 61–76.
- Efe, A., Aksoy, N., Güneş Aksoy, N., Demir Oral, D., Aslan, S. 2013. Yuvacık Barajı Havzası'nın (Kocaeli-Sakarya) florası. *Ormancılık Dergisi*, 9 (2): 56–92.
- Eroğlu, E. 2012. Dağlık alan yol koridorlarında peyzaj karakterini belirleyen doğal bitki kompozisyonlarının tanımlanması; Ataköy- Sultanmurat- Uzungöl yol güzergahı örneği. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.

- Eroğlu, E., Akıncı Kesim, G., Müderrisoğlu, H. 2016. Düzce kenti açık ve yeşil alanlarındaki bitkilerin tespiti ve bazı bitkisel tasarım ilkeleri yönünden değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (3): 270-277.
- Eroğlu, E., Kaya, S., Meral, A. 2018. Determination of the visual preferences of different habitat types. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27 (7): 4889–4899.
- Döner, S. 2015. Kentsel alanlarda kullanılan su öğelerinin görsel kalite değerlendirmesi. Yüksek lisans tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.
- Fuante de Val, G., Atauri, A. J., Lucio J. V. 2006. Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean- climate landscapes. *Landscape and Planning*, 77(4): 393-407.
- Herzog, T. 1989. A cognitive analysis of preference for urban nature. *Journal of Environmental Psychology*, 9 (1): 27-43.
- Hızal, A., Serengil, Y., zcan, M. 2008. Ekosistem tabanlı havza planlama metodolojisi ve havza çalışmalarında yapılan yanlış uygulamalar. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, Ankara, Türkiye.
- zhancı, E., Yılmaz, H. 2011. Rekreasyon alanlarının görsel peyzaj kalitesi yönünden değerlendirilmesi; Erzurum rneği. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2): 67-76.
- Kara, F., Karatepe, A. 2012. Uzaktan algılama teknolojileri ile Beykoz İlçesi (1986-2011) arazi kullanımı değişim analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 25: 378–389.
- Kaymakoğlu Gökaşan, M. 2013. Kentsel rekreasyon alanlarında spor ve aktivite ağı: Kadıköy rneği. Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Koçak, G. N., Eryılmaz, G. 2018. Rekreasyon araştırmaları için temel bir araştırma yapısı ve ölçek nerisi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(2): 61–84.
- Mohamed, N., Othman, N., Ariffin, H. 2012. Value of nature in life: landscape visual quality assessment at rainforest trail, Penang. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 50: 16-18.
- zgeriş, M., Karahan, F. 2015. Rekreasyonel tesislerde görsel kalite değerlendirmesi üzerine bir araştırma: Tortum ve Uzundere (Erzurum) rneği. *Artvin oruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 16 (1): 40–49.
- Özgüç, İ. M. 1999. TEM Hadımko-y-Kınalı arası peyzaj planlaması üzerinde görsel araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 49 (2): 115–132.

- Sarı, D., Karasah, B. 2015. Hatila Vadisi Milli Parkı'nda (Artvin) yer alan farklı vejetasyon tiplerinin görsel değerlendirilmesi üzerine bir çalışma. Türkiye Ormancılık Dergisi, 16 (1): 65–74.
- Sullivan, W.C., Lovell, S. T. 2006. Improving the visual quality of commercial development at the rural-urban fringe. *Landscape and Urban Planning*, 77: 152-166.
- Swank, W. T., Vose, J., Elliott, K. J. 2001. Long-term hydrologic and water quality responses following commercial clearcutting of mixed hardwoods on a southern Appalachian catchment. *Forest Ecology Management Journal*, 143: 163–178.
- Şen, M. 2014. Türkiye'de iç göçlerin neden ve sonuç kapsamında incelenmesi. *Çalışma ve Toplum Dergisi*. 40: 231–256.
- Tağıl, Ş. 2006. Kazdağı Milli Parkı'nda arazi örtüsü organizasyonunu kontrol eden jeomorfometrik faktörler: Bir CBS yaklaşımı. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4 (2): 37–47.
- URL-1. 2019. Orman Mühendisleri Odası resmi sitesi. <https://www.ormuh.org.tr/uploads/dosya/sunular/Cok-amacli-ve-havza-projesi.pdf>
- URL-2. 2019. İzmit Su AŞ resmi sitesi. Yuvacık Barajı. <http://www.izmitsu.com.tr/sayfa.asp?ID=15&PID=2&SID=13>.
- Uzun, F. Ç. 2018. Kastamonu tabiat parklarının görsel kalite analizi. Yüksek lisans tezi. Kastamonu Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye.
- Zengin, M., Hizal, A., Karakaş, A., Serengil, Y., Tuğrul, D., Ercan, M. 2004. Planning of the renewable natural resources of the İzmit-Yuvacık watershed for water production (in terms of quality, amount and regime). İzmit. Türkiye. Çevre ve Orman Bakanlığı. Yayın No: 233: 1-102.
- Zube, E., Pitt, D., Evans, G. 1983. A lifespan developmental study of landscape assessment. *Journal of Environmental Psychology*, 3 (2): 115-128.

Yapısal Eşitlik Modellemesi ile Konut Seçimi Ölçeğinin Geliştirilmesi**Development of Housing Selection Scale by Structural Equation Modeling****Aybike Ayfer KARADAĞ¹, Yaşar Selman GÜLTEKİN², Serap MUTLU¹****Öz**

Kentsel alanlarda konut, kentsel planlama ve tasarım, kent ekonomisi, kent mimarisi, kent kimliği, kent politikaları, vb. konularda yönlendirici bir güce sahiptir. Ayrıca kentteki sosyo-kültürel hareketliliğin yönünü belirlemektedir. Bu nedenlerle konut seçimi, kentlerdeki önemli konulardan biridir. Bu çalışmanın amacı, konut seçimini etkileyen faktörler (KSEF) veri setinin değerlendirilmesi, doğrulanması ve konut seçim ölçeğinin (KSÖ) geliştirilmesidir. Çalışmada, değerlendirme aracı olarak yapısal eşitlik modellemesinden (YEM) yararlanılmıştır. YEM sonuçları göstermiştir ki, KSÖ'ni açıklayan en etkili örtük değişken 0,72 etki değeri ile konut alanının çevre kalitesi (KACK) ve konutun yapısal özellikleri (KYO)'dir. Bu örtük değişkenleri, 0,62 etki değeri ile rekreasyonel ulaşılabilirlik ve yeşil alanlar (RUYA) ve 0,57 etki değeri ile konutun ekonomik değeri (KED) değişkenleri takip etmektedir. Bu bulgular konut seçiminde; çevre kalitesinin, rekreasyon alanlarının, konut tasarımının ve konut ekonomisinin ön planda olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda bu bulgular, kentlerdeki konut alanlarının belirlenmesinde; çevre kalitesi, açık ve yeşil alanların bulunması ve konut ve çevresi ekonomik değerinin önemli olduğu şeklinde yorumlanabilir. Sonuç olarak KSEF veri setinden geliştirilen KSÖ, konut seçimi ile ilgili farklı araştırma evrelerinde güvenilir veri üretimi sağlayacak nitelikte ve geçerliliği olan bir ölçek olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dikmen vadisi, Konut ihtiyacı, Konut memnuniyeti, Konut talebi, Yapısal eşitlik modellemesi.

Abstract

Housing in urban areas has a guiding power in urban planning and design, urban economy, urban architecture, urban identity, urban policies, etc. It also determines the direction of socio-cultural mobility in the city. For these reasons, housing selection is one of the important issues in the cities. The aim of this study is to evaluate and validate the data set of the Factors Affecting House Selection (FAHS) and to develop Housing Selection Scale (HSS). In the study, structural equation modeling (SEM) was used as an evaluation tool. SEM results showed that the most effective variable describing the Scale is Environmental Quality of the Residential Area (EQRA) and the Structural Characteristics of the Housing (SCH) with the effect value of 0.72. These latent variables are followed by the Recreational Availability and Green Areas (RAGA) with an impact of 0.62 and Economic Value of the House (EVH) with an impact of 0.57. These results in the house selection have shown that environmental quality, recreation areas, housing design and housing economy are at the forefront. At the same time, on the basis of these results, environmental quality, presence of open and green areas and economic value of housing and surrounding are important in the determination of residential areas in the cities. As a result, the HHS is a valid scale and capable of producing reliable data in different research stages related to housing selection.

Keywords: Dikmen Valley, Housing Requirement, Housing Satisfaction, Housing Demand, Structural Equation Modeling.

Received: 12.09. 2019, Revised: 16.12 2019, Accepted: 19.12.2019

Adress: ¹Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Konuralp Yerleşkesi, Düzce.

²Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Konuralp Yerleşkesi, Düzce.

E-mail: ayferkaradag@duzce.edu.tr

1. Giriş

Barınma, insanın temel gereksinimlerinden biridir. Bu nedenle tarih boyunca, insanların konut ihtiyacı ve bu ihtiyacının karşılanması önemli bir konu olmuştur. İnsan nüfusunun artması, sosyo-kültürel ve ekonomik yaşamın değişmesi, teknolojinin gelişmesi, vb. durumlar konutun önemini artırmış, niteliğini ise değiştirmiştir. Bu nedenle konut, hayatın akışını değiştirme gücüne sahip araçlardan biri olmuştur.

Konut, bireyin, bireylerin ya da aile fertlerinin bir arada yaşadığı, barınma ihtiyacının karşılandığı mekânlardır. Konut sahip olduğu özellikler çerçevesinde, farklı şekillerde ifade edilmektedir. Örneğin konut, hayatın sürdürülebilmesi için gereken fonksiyonların gerçekleştirildiği "fiziksel bir mekân"; insanlar arasında ilişkilerin/etkileşimlerin olduğu "sosyal bir mekân"; bireylerin ve/veya ailelerin toplumu oluşturan önemli yapı taşı olması sebebiyle, toplumsal ilişkilerin yeniden üretildiği "toplumsal bir mekân"; kentleşme politikalarının belirlenmesi ve uygulanmasına bir temel oluşturan "yönetimsel bir mekân"; yatırım aracı olarak kullanılması nedeniyle "ekonomik bir mekân" olarak tanımlanmaktadır (Durkaya ve Yamak., 2014). Konut, İnsan Hakları Evrensel Bildirisi ve BM Ekonomik Sosyal ve Kültürel Haklar Sözleşmesi ile bireysel bir hak olarak görülmüş ve güvence altına alınmıştır. Konut hakkı bireye, asgari niteliklere sahip uygun ve yeterli bir konutu gerekli kılmaktadır ve temel bir haktır (Sur, 1998; Bakır, 2010).

Konut seçimi ihtiyaç ve talepler çerçevesinde yapılmaktadır. Konut ihtiyacı, barınabilmeyi sağlayan konut kalitesini ifade etmektedir. Konut talebi satın alma gücü ile ilgilidir. Konut ihtiyaç ve talepleri çeşitli faktörlerden (ekonomik, demografik, sosyo-psikolojik, çevresel, vb.) etkilenmektedir. Bu faktörler, kişisel beklentiler ve tercihler, gelir düzeyi ve dağılımı, konut fiyatları, kredi faiz oranları, kentleşme hızı, çevre kalitesi, vb. özellikleri işaret etmektedir (Yıldız, 2009; Öztürk ve Fitöz, 2009; Abar ve Karaaslan, 2013; Uysal ve Yiğit, 2016; Karadağ ve ark., 2019).

Konut ihtiyaç ve taleplerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda araştırmacılar veri elde etmek amacıyla genellikle anket yöntemini kullanmaktadırlar. Ancak kullanılan anket sorularının geçerliliği ve güvenilirliği çoğu zaman değerlendirilmemektedir. Bu durum doğru veri elde edilmesi noktasında sorun oluşturabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, Karadağ ve ark. (2019) tarafından geliştirilen Konut Seçim Ölçeği'nin (KSÖ), yapısal eşitlik modeli (YEM) ile değerlendirmesi ve doğrulamasıdır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada KSEF veri setinin kullanılmasının amacı, gerek veri setinin gerek verilerin elde edildiği alanın konut seçimine ilişkin bir ölçek geliştirilmesine fırsat verecek nitelikte olmasıdır. Bu bağlamda veri seti, ölçeğe ilişkin 20 gözlenen değişken sunmaktadır. Veri setinin oluşturulduğu alan ise Türkiye'nin en önemli kentlerinden birinde yer almakta, kent merkezinde bulunmakta, farklı konut seçme imkanı sunmakta (rezidans, villa, apartman, gecekodu), konut yakın çevresinde farklı çevre düzenlemeleri bulunmakta, farklı sosyo-kültürel ve ekonomik yapıya sahip insanları barındırmaktadır. Bu nedenlerle, bu alandan üretilen veri seti çok farklı alandaki konut seçimini yönlendirebilecek niteliktedir.

Çalışmada, Karadağ ve ark. (2019) tarafından geliştirilen Konut Seçimini Etkileyen Faktörler (KSEF) veri seti değerlendirilmiştir. Veri seti bir anket çalışması sonucunda üretilmiştir. Anket çalışmasında, konut seçiminde önemli olan etkenler (53 değişken) ve ankete katılanların demografik özellikleri (11 soru) birlikte sorgulanmıştır. Değişkenlerin belirlenmesinde, daha önceki çalışmalardan (Türkoğlu, 1997; Yıldız, 2006; Salleh, 2008; Li ve Chen, 2011; Dekker ve ark., 2011) yararlanılmıştır. Anket çalışması, Türkiye'nin başkenti olan Ankara'nın kent merkezinde ve merkez ilçelerden biri olan Çankaya'nın Güzeltepe, S. Osman Temiz, Naci Çakır, İlkadım, Harbiye ve Sokullu mahallerinde yapılmıştır (Şekil 1). Araştırma alanında yaşayan popülasyona göre; örneklem büyüklüğü 30.970 kişi (çalışmanın evreni) olarak belirlenmiştir. Anketin uygulandığı örneklem büyüklüğü, Lemeshow, Hosmer, KlarveLwanga'nın önerdiği formüle¹göre neden orjinal kaynağa gidilerek atıf yapılmamış, %95 güven düzeyi ve %5 hata payına göre 380 kişi olarak belirlenmiş, çalışmanın temsiliyet düzeyini artırmak amacıyla anket 415 kişiye uygulanmıştır. Ankete, gönüllülük usulüne göre, tesadüfi örnekleme yoluyla seçilen 18 yaşın üstündeki hane halkı katılmış ve anket yüz yüze görüşme yöntemi ile doldurulmuşlardır. Anket sonuçları, kaynak yazılmasında fayda var, zira lisanslı bir program kullanıldığını belirtme noktasında önemli yazılımı ile bilgisayar ortamına aktarılmış ve veri seti oluşturulmuştur (SPSS, 2019). Veri seti, çok değişkenli normal dağılıma ($p < 0.001$) ve çok iyi güvenilirliğe (Kalaycı, 2008) (Cronbach's Alpha: 0.898) sahip olduğu tespit edilerek, açımlayıcı faktör analizine (AFA) tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda KSEF geliştirilmiştir. Ölçek 4 faktör ve bu faktörlerin

¹ $n = Nt^2pq/d^2(N1) + t^2 pq$ Formülde; n=örnekleme alınacak birey sayısı, N=evrendeki birey sayısı, p=incelenen olayın görüş sıklığı, q=incelenen olayın görülme sıklığı, t=belirli serbestlik derecesinde ve saptanan yanılma düzeyinde t tablosundan bulunan kuramsal değer, d =olayın görülüş sıklığına göre yapılmak istenen sapma (Baş 2010: 39-41, Altunışık ve diğ. 2017: 143-144).

altında yer alan 20 değişkenden oluşturulmuştur. Ölçek toplam varyansın %68'ini açıklamaktadır. Ölçekteki faktörler incelendiğinde, rekreasyonel ulaşılabilirlik ve yeşil alanlar faktörü (RUYA) varyansın %26'sının, konut alanının çevre kalitesi faktörü (KACK) varyansın %17'sini, konutun ekonomik değeri faktörü (KED) varyansın %15'ini ve konutun yapısal özellikleri faktörü (KYO) varyansın%10'unu açıkladığı görülmüştür. Ayrıca bu 4 faktörün güvenilirliklerinin sırasıyla, 0.920, 0.832, 0.803 ve 0.713 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Konut Seçimini Etkileyen Faktörler (KSEF) (Karadağ ve ark. 2019)

Rekreasyonel Ulaşılabilirlik ve Yeşil Alanlar Faktörü (RUYA)
RUYA1: Dikmen vadisinin açık ve yeşil alanlara yakın olması
RUYA2: Dikmen vadisinde su yüzeylerinin bulunması
RUYA3: Dikmen vadisinde yeşil alanların yoğun olması
RUYA4: Konut bahçesinde yeşil alanların yoğun olması
RUYA5: Dikmen vadisinde sosyal imkânların (kafe, vb.) bulunması
RUYA6: Dikmen vadisinde spor alanlarının bulunması
RUYA7: Dikmen vadisinde yürüyüş yollarının bulunması
RUYA8: Dikmen vadisinde bisiklet yollarının bulunması
Konut Alanının Çevre Kalitesi Faktörü (KACK)
KACK1: Konutun bulunduğu alanda hava kirliliği olmaması
KACK2: Konutun bulunduğu alanda trafik-ulaşım sorunun olmaması
KACK3: Konutun bulunduğu alanda gürültü kirliliğinin olmaması
KACK4: Konutun bulunduğu alanda kötü koku (çöp alanı, vb.) bulunmaması
KACK5: Belediye hizmetlerinin düzgün yürütülmesi
Konutun Ekonomik Değeri Faktörü (KED)
KED1: Konut alanının değerinin artışta olması
KED2: Finansman bulmanın kolay olması
KED3: Konutun kiraya verildiğinde gelirinin yüksek olması
KED4: Konuta ilişkin piyasasının (kira ya da satımda) hareketli olması
Konutun Yapısal Özellikleri Faktörü (KYO)
KYO1: Konutun zemin döşemelerinin (ıslak zemin, parke vb.) kaliteli olması
KYO2: Konutun yalıtımının (ses, ısı, vb.) iyi olması
KYO3: Konutun ısıtma sisteminin iyi olması

Çalışmada kullanılan veri setinin üretildiği alan, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan İkinci Dünya Savaşı'nın sonuçlanmasına, hatta 1950'li yıllara kadar Türkiye'de çok yoğun ve ciddi kentleşme hareketinin görüldüğü Ankara ilinin karakteristik alanlarından biridir. Lörcher tarafından 1924 yılında, Jansen tarafından ise 1932 yılında, Yücel-Uybadin tarafından da 1957 yılında hazırlanan planlar, Ankara ve dolayısıyla çalışma alanının kentleşme sürecini yönlendiren planlar olduğu söylenebilir. Cumhuriyetin ilk yıllarında, Ulus Ankara'nın kent merkezidir ve kentleşme bu alanda yoğunlaşmıştır. Atatürk'ün Çankaya'ya taşınması ile kentleşme çalışma alanının da yer aldığı Çankaya'ya (güneye) doğru plansızca ve hızlı bir şekilde kaymaya başlamıştır (Ayrıca, 1933'lü yıllarda Ankara'da başlayan gecekondulaşma süreci kontrol altına alınamamış olan ve kent merkezine yakın olan Dikmen Vadisine de yayılmıştır. 1957'den sonra güneydeki vadileri

kentleşmeden korunmak amacıyla, kent parklarına (Seymenler parkı, Botanik parkı ve diğ.) dönüştürülmüştür. Ancak Dikmen vadisi bu kararın dışında bırakılmış ve alan ruhsatsız yapılaşmaya maruz kalmıştır. 1989 Nazım İmar Planı'nda Dikmen Deresi, yeşil alan olarak korunmuştur. 1986 yılında Dikmen projesine öncelik verilmiş ve bu proje "Dikmen vadisi Konut ve Çevre Geliştirme Projesi" adı altında yeniden ele alınmıştır. Aynı zamanda Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin en öncelikli ve en kapsamlı projelerinden biri olarak kabul edilmiştir. Her ne kadar açık yeşil alan plan kararlarında yer almışsa da Dikmen deresi boyunca kentsel gelişimler doğa aleyhine olmuştur. 1/5000 Nazım İmar Planı ve 1/1000 Uygulama İmar Planları Ankara Büyükşehir Belediye Meclisinin 02.08.1990 tarih ve 290 sayılı kararı ile onanmıştır (Memlük ve ark. 2013). Bu tarihten sonra Dikmen vadisi, vadi tabanı açık ve yeşil alan olarak korunacak şekilde, parçalı (I., II., III., IV., V. ve, VI. Etap) ve planlı bir şekilde günümüzdeki haline ulaşmıştır.

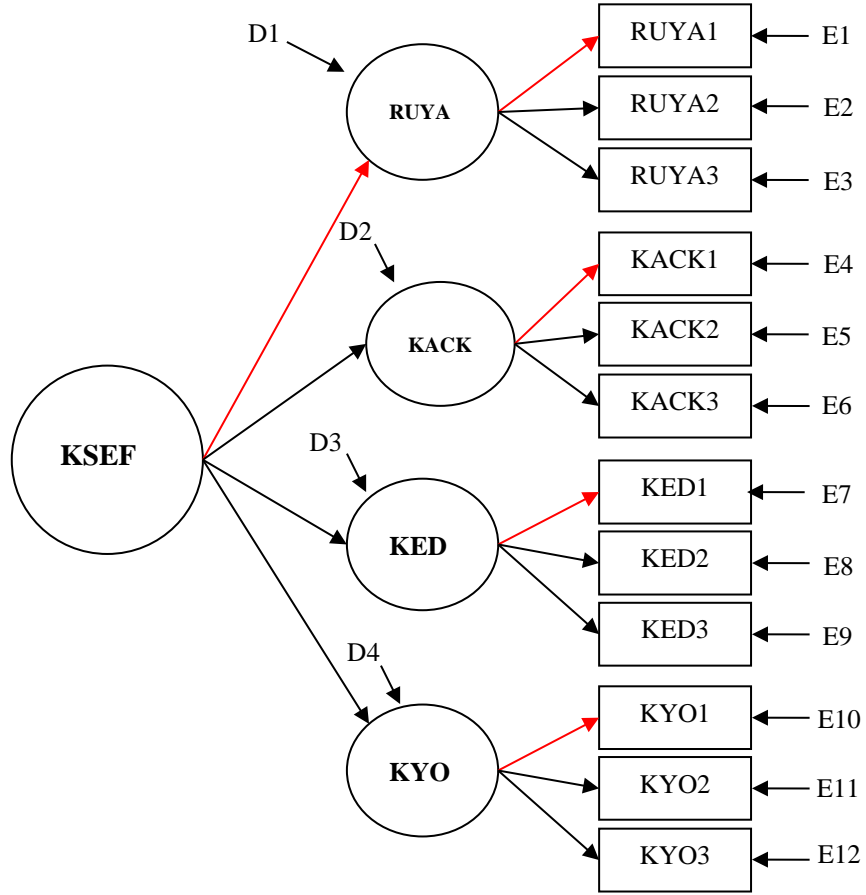
Bu çalışmada, açıklayıcı faktör analizi (AFA) ile elde edilen KSEF ölçeğinin değerlendirilmesi (doğrulaması) amacıyla YEM'den yararlanılmıştır. YEM, AFA ile elde edilen ölçekte yer alan her bir değişkenin, birbiri ile olan ilişkileri ve etkileşimlerini, nedensellik temelinde incelemektedir. Yöntemin uygulanmasında, öncelikle değerlendirilecek ölçek temelinde bir model geliştirilmektedir. Modelde, faktörler birer örtük değişken ve faktörlerin altında yer alan değişkenler ise gözlenen değişkenler olarak kabul edilmektedir. Daha sonra model parametreleri hesaplanır ve tekrarlayıcı (iterative) yöntemler kullanılarak gözlenen değişkenler değerlendirilerek örtük değişkenler ortaya konulmaktadır. YEM'in AFA'dan temel farkı; oluşturulan modeldeki tüm faktörlerin aynı anda test edilebilir olması ve modelin bir bütün halinde değerlendirilmesidir

Çalışmada, KSEF ölçeği veri seti, Şekil 1'de verilen model temelinde EQS 6.2 yazılımına aktarılmıştır. Ölçekte 20 değişken ve 4 faktör bulunmaktadır. Çalışmada, KSEF ve bu faktörlere ilişkin değişkenlerin yer aldığı iki düzeyli bir yapısal eşitlik modeli, ölçme modeli (araştırma modeli) olarak geliştirilmiştir. Şekil 2'ye göre; daire şeklinde gösterilenler örtük değişkenleri, dikdörtgen veya kare şeklinde olanlar ise gözlenen değişkenleri, D1, D2, ...Dn örtük değişkenlere ilişkin yapısal hataları, E1, E2, ..., En gözlenen değişkenlere ait ölçüm hataları anlamına gelmektedir. Örtük değişkenlerden örtük değişkenlere giden oklar regresyon katsayısını² ifade ederken, örtük değişkenlerden gözlenen değişkenlere giden oklar ise korelasyon katsayısını³ ifade etmektedir (Bentler, 2006). Modelde, "rekreasyonel

²Regresyon katsayısı, bağımsız değişkenlerdeki bir birimlik bir değişimin, bağımlı değişkenler üzerindeki yaratacağı pozitif veya negatif yönlü ortalama değişimi ifade etmektedir (Bentler, 2006:137-156).

³Korelasyon katsayısı, ölçüm sonucunda belirtilen iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin kuvveti (derecesi) ve yönü hakkında bilgi veren katsayısı ifade etmektedir (Bentler, 2006:137-156).

ulaşılabilirlik ve yeşil alanlar, konut alanının çevre kalitesi, konutun ekonomik değeri ve konutun yapısal özellikleri” faktörleri örtük değişken; örtük değişkenlerin etkilediği varsayılan değişkenler (20 madde) gözlenen değişkenler olarak kabul edilmiştir.



Şekil 1. Konut Seçimini Etkileyen Faktörleri (KSEF) Ölçme Modeli/Araştırma Modeli

YEM’de, modelin uygunluğunun değerlendirilmesinde, birbirinden farklı birçok ölçüt kullanılmaktadır. Bu ölçütlere uyum iyiliği indeksleri (Goodness of fit index) denilmektedir Bilimsel çalışmalarda en çok kullanılan uyum iyiliği indeksleri, Çizelge 2’de verilmiştir (Hox ve Bechger, 1998; Hu ve Bentler, 1998; Jöreskog ve Sörbom, 2001; Bentler, 2006).

Çizelge 2. Yapısal Eşitlik Modelinde Model Uygunluğunu Gösteren Değerler (Bentler, 2006; Şimşek, 2007; Meydan ve Şeşen, 2011; Kayacan ve Gültekin, 2012)

Uyum Ölçüsü	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
Genel Model Uyumu χ^2 uyum testi (χ^2/sd)	$0 \leq \chi^2 \leq 2sd$ $0 \leq \chi^2/sd \leq 3$	$2sd \leq \chi^2 \leq 3sd$ $3 \leq \chi^2/sd \leq 4-5$
Karşılaştırmalı Uyum İndeksleri		
NFI	$\geq 0,95$	0,94-0,90
NNFI	$\geq 0,95$	0,94-0,90
IFI	$\geq 0,95$	0,94-0,90
CFI	$\geq 0,97$	$\geq 0,95$
RMSEA	$\leq 0,05$	0,06-0,08
Mutlak Uyum İndeksleri		
GFI	$\geq 0,90$	0,89-0,85
AGFI	$\geq 0,90$	0,89-0,85
Koruyucu Uyum İndeksleri		
PNFI	$\geq 0,95$	-
PGFI	$\geq 0,95$	-
Artık Temelli Uyum İndeksleri		
SRMR	$\leq 0,05$	0,06-0,08
Model Karşılaştırma Uyum İndeksleri		
AIC	Karşılaştırılan modelden daha küçük olan değer	
CAIC	Karşılaştırılan modelden daha küçük olan değer	
ECVI	Karşılaştırılan modelden daha küçük olan değer	

Konut seçimi ve memnuniyeti konusundaki bilimsel araştırmalar ve ölçek geliştirme çalışmaları bulunmakla birlikte doğrulayıcı faktör analizi yaklaşımı ile yapısal eşitlik modellemesi metodolojisini içeren çalışmalar oldukça sınırlıdır. Özellikle konut seçiminde etkili olan faktörlerin belirlenmesine ilişkin geliştirilen ve geçerlilik/güvenilirliği çok değişkenli istatistikî analiz yöntemlerinden biri olan yapısal eşitlik modellemesi ile test edilmiş bir ölçek bulunmamaktadır. Bu nedenle, çalışmanın kuramsal çerçeve ve özellikle tartışma bölümünde bu konu ile ilgili bilgiler yetersiz kalmaktadır. Bu durum, çalışmanın özgünlüğünü ortaya çıkarmaktadır. Çalışmada, mevcut daha önceden geliştirilen KSEF ölçeğinin veri seti kullanılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmaları kapsamlı ve uzun değerlendirmeler içerdiği için, farklı bilimsel çalışma başlıkları altında verilebilmektedir. Bu çalışmada, KSEF veri setine ilişkin çalışmalar farklı bir araştırma makalesi olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca araştırma kısıtı olarak; çalışmanın Türkiye'nin başkenti Ankara'da yapılması, araştırma bulgu ve sonuçlarının genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır.

Bu çalışmada konut seçiminde etkili olan başlıca faktörlerin ve bu faktörler altında yer alan değişkenlerin birbirleri ile olan etkileşiminin yönü ve şeklinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bununla birlikte konut seçimini etkileyen faktörlerin ve bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesinin doğrulayıcı faktör analizi yaklaşımını içeren yapısal eşitlik

modellemesi ile test ederek doğrulanmasını ve ölçeğin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır.

Bu kapsamda çalışma ile ilgili aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmaktadır:

- Konut seçiminde etkili olan faktör ve değişkenler arasında nasıl ve ne yönde etkileşimler vardır?
- Konut Seçim Ölçeği YEM kullanılarak geliştirilebilir mi?

Çalışmanın yukarıda belirtilen ana problemleriyle ilişkili olarak; aşağıdaki alt problemler verilmiştir:

- Rekreatyoneel ulaşılabilirlik ve yeşil alanlar faktörü, Konut Seçimi Ölçeği'nin örtük değişkenlerinden biri midir?
- Konut alanının çevre kalitesi faktörü, Konut Seçimi Ölçeği'nin örtük değişkenlerinden biri midir?
- Konutun ekonomik değeri faktörü, Konut Seçimi Ölçeği'nin örtük değişkenlerinden biri midir?
- Konutun yapısal özellikleri faktörü, Konut Seçimi Ölçeği'nin örtük değişkenlerinden biri midir?

Konut Seçiminde Etkili Faktörlerin araştırıldığı veri seti, Konut Seçim Ölçeğinin geliştirilmesi için yeterlidir. Çalışmanın hipotezleri veri setine uygun olarak aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

H1: Konut seçiminde rekreatyoneel ulaşılabilirlik ve yeşil alanların pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H2: Konut seçiminde konut alanının çevresel kalitesinin pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H3: Konut seçiminde konutun ekonomik değerinin pozitif yönlü bir etkisi vardır.

H4: Konut seçiminde konutun yapısal özelliklerinin pozitif yönlü bir etkisi vardır.

Birleşmiş Milletler Ekonomik, Toplumsal ve Kültürel Haklar Komitesi'ne göre yeterli bir konut, yasal yararlanma güvenliğini içeren, yeterli hizmet, malzeme, kolaylık ve altyapıya sahip, ödenebilirlik, oturulabilirlik, erişilebilirlik, konum ve kültürel yeterlilik unsurlarını içermektedir (Savaş ve ark. 2014). Konut ihtiyacı, kişilerin en düşük düzeyde barınabilmelerini sağlayan konut sayısı ve kalitesidir. Konut ihtiyacı, nicel ve nitel ihtiyaç olarak ikiye ayrılmaktadır (Keleş, 1990). Konut ihtiyacının nitel ölçümü ise; konut niteliklerinin, konutun fiziksel özelliklerinin yanı sıra sosyal ve çevre özelliklerinin de hesaba katılması sonucu ortaya çıkan gösterge olarak değerlendirilebilir. Konut ihtiyacının niceliksel ölçümü; belli bir zamanda konut niteliklerinin, yaşanabilir ve sağlıklı olması için gerekli fiziksel standartlara yükseltilmesi üzere inşa edilmesi veya onarılması gereken

konutları kapsar. Konut talebi ise konut ihtiyacından farklıdır. Konut ihtiyacının talebe dönüşmüş olması için kişilerin söz konusu konutun fiyatını ödeme gücüne sahip olması ve bunu istemesi gerekmektedir. Konut talebinde, konutu kullanan aile ve kişinin demografik özellikleri, tercihleri, maddi olanakları ve makroekonomik faktörler söz konusudur (Durkaya ve Yamak 2004; Duman 2010).

Konut memnuniyeti ve seçimi konusundaki çalışmalar incelendiğinde, konuta ilişkin plan, büyüklük, kalite, ekonomik değer, üretim biçimi, güvenlik, çocuk oyun alanlarının bulunması, konut çevresi görünümü ve konut bulunduğu alandaki komşuluk ilişkileri, sosyo-kültürel yaşamdaki uyum, belediye hizmetleri, erişilebilirlik (şehir merkezi, iş yeri, hastane, alışveriş merkezleri), altyapı kalitesi, ulaşım, çevre kalitesi, kentsel açık yeşil alanlara yakınlık, vb. özelliklerin irdelendiği görülmüştür. Ayrıca bireylerin sosyo-kültürel, ekonomik ve demografik özelliklerinin, konut seçim sürecinde ve memnuniyetinde etkili olduğu görülmüştür (Türkoğlu, 1997; Kelekci ve Berköz, 2006; Je ve ark., 2007; Salleh, 2008; Ergöz Karahan, 2009; Aksoy ve ark., 2010; Bayraktar ve Girgin, 2010; Gür ve Dostoğlu, 2010; Dekker ve ark., 2011; Li ve Chen, 2011; Şensoy ve Karadağ, 2012; Güremen, 2016; Kahraman ve Özdemir, 2017; Gür ve Şenkal Sezer, 2018). Konut seçiminde, konuta ilişkin ihtiyaç ve talepler etkili olmaktadır. Bu ihtiyaç ve talepler, ülkeden ülkeye hatta şehirden şehre değişim gösterebilmektedir. Değişimin nedeni, sosyo-kültürel, ekonomik, politik, vb. durumlardır (Karaduman ve Komşuoğlu Yılmaz, 2015; Koç, 2009; Ergöz Karahan, 2008). Konut ihtiyacı ve talebi ise devlet, özel sektör ve bireyin kendisi tarafından karşılanmaktadır.

3. Bulgular ve Tartışma

YEM ile oluşturulan yapısal modelleri ile uyum değerleri kabul edilebilir 4 model tanımlanmıştır. Modellerde öncelikle t değerinin anlamlılık düzeyine bakılmış, örtük değişkenlerin gözlenen değişkenleri açıklama durumları kontrol edilmiştir. Bu kapsamda tüm ölçek maddelerinin anlamlı bir t değeri verdiği görülmüştür. Modellerin uyumuna ilişkin analiz sonuçları ise Çizelge 3'te verilmiştir. Modellerin uyum ölçütleri sonuçları ile standart değerler karşılaştırıldığında, sonuçlarının kabul edilebilir uyum değerleri içinde olduğu tespit edilmiştir. Bu modeller içerisinde uyum değerleri en yüksek olan Model 1, nihai model olarak belirlenmiştir.

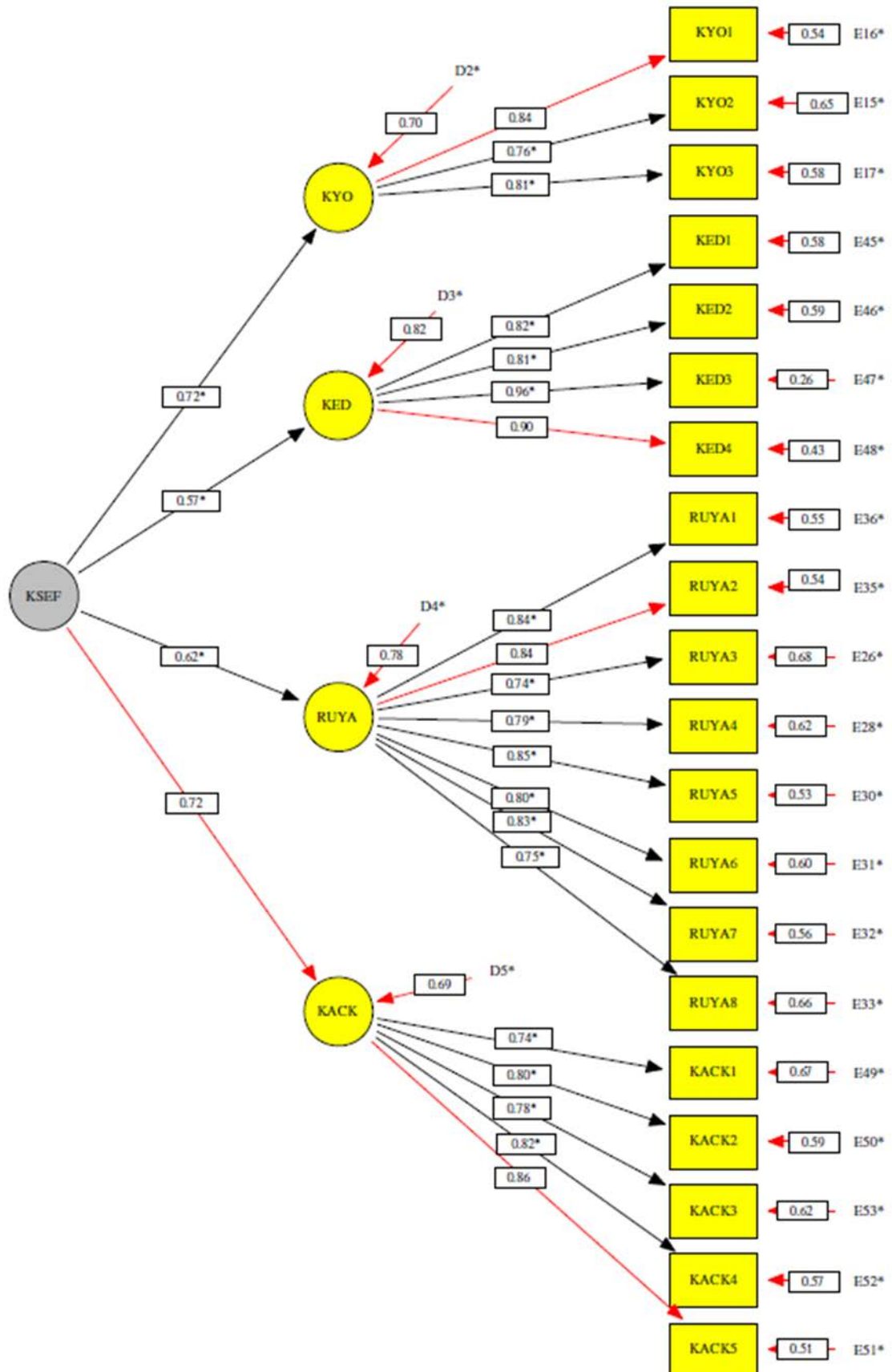
Çizelge 3. Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) ile Elde Edilen Modellerin Uyum Değerleri

Uyum Ölçüsü	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
χ^2 uyum testi	1703.401	2197.254	2452.450	3038.544
(χ^2/sd)	$(\chi^2/sd=435)3.91$	$(\chi^2/sd=630) 3.48$	$(\chi^2/sd=624) 3.92$	$(\chi^2/sd=774)3.93$
NFI	0,83	0,80	0,806	0,76
NNFI	0,85	0,84	0,83	0,80
CFI	0,86	0,85	0,85	0,81
RMSEA	0,072	0,08	0,081	0,084
GFI	0,76	0,74	0,73	0,69
AGFI	0,72	0,71	0,70	0,66
SRMR	0,072	0,073	0,075	0,081
AIC-Model	9049.666>6862.365	10396.573>7047.740	11326>6898.768	11174>7051.615
CAIC-Model	901.007>-1115.333	1204.450>-1933.195	1019.254>-1942.402	1490.544>-2401.344

Model 1'e ilişkin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçları Şekil 2'de verilmiştir. Ölçüm modelinin geliştirilmesinde düzeltme indeksleri kullanılarak gözlenen değişkenlerin birbiriyle ilişkili olup olmağı da test edilerek nihai modele karar verilmiştir (Jöreskog ve Sörbom, 2001).

Modelde yer alan standardize yol katsayıları, bağımsız örtük değişkendeki bir birimlik değişimin bağımlı örtük değişkende kaç birimlik ve hangi yönde bir değişime neden olacağını ifade etmektedir. Buradaki etkilerin ifadesi olarak, KSEF modelinde meydana gelecek bir birimlik bir algı değişiminin, ilgili örtük değişen üzerinde olumlu ya da olumsuz olarak ne şekilde ve miktarda bir değişikliğe neden olacağı anlaşılmalıdır. Örneğin, modele göre konut seçimi algısındaki olumlu yönde 1 birimlik değişim konut alanının çevre kalitesi algısını pozitif yönde ve 0.72 birim etkileyecektir.

Model 1'in yol diyagramı ile gösterimi incelendiğinde (Şekil 2), KSEF ölçüm modelinde, KSEF'den Konut Alanının Çevre Kalitesine (KACK) giden okun kırmızı renkli olması, bu örtük değişkenlerinmodelde pozitif ve en yüksek regresyon katsayısına sahip olduğunu; modelde bu iki örtük değişkenin sabitlendiğini ve bu nedenle modelde yıldız (*) işaretine sahip olmadığını göstermektedir. Ayrıca ölçüm modelinde, en etkili örtük değişkenin aynı derecede etkiye sahip olan Konut Alanının Çevre Kalitesi (KACK) ve Konutun Yapısal Özellikleri (KYO) olduğu; bu örtük değişkenleri Rekreatyonel Ulaşılabilirlik ve Yeşil Alanlar (RUYA) ve Konutun Ekonomik Değeri (KED) örtük değişkenlerinin takip ettiği görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Model 1'in Yol Diyagramı

KACK örtük değişkeni, beş gözlenen değişkenle açıklanmaktadır. Değişken incelendiğinde, en çok KACK5 (Belediye hizmetlerinin düzgün yürütülmesi) ve en az KACK1 (Konutun bulunduğu alanda hava kirliliği olmaması) gözlenen değişkeni ile açıklandığı görülmüştür (Şekil 2). KYO örtük değişkeni, üç gözlenen değişken ile açıklanmaktadır. Değişken incelendiğinde, en çok KYO1 (Konutun zemin döşemelerinin kaliteli olması) ve en az KYO3 (Konutun ısınma sisteminin iyi olması) gözlenen değişkeni ile açıklandığı görülmüştür (Şekil 2). RUYA örtük değişkeni, sekiz gözlenen değişkenle açıklanmaktadır. Değişken incelendiğinde, en çok RUYA5 (Dikmen vadisinde sosyal imkânların bulunması) ve en az RUYA3 (Dikmen vadisinde yeşil alanların yoğun olması) gözlenen değişkeni ile açıklandığı görülmüştür (Şekil 2). KED örtük değişkeni, dört gözlenen değişkenle açıklanmaktadır. Değişkenler incelendiğinde, en çok KED3 (Konutun kiraya verildiğinde gelirinin yüksek olması) ve en az KED2 gözlenen değişkeni ile açıklandığı görülmüştür (Şekil 2).

Çalışma sonuçları, Karadağ ve ark. (2019: 232)'nin AFA ile geliştirdiği KSEF ölçek sonuçlarından farklıdır. AFA göre faktörlerin varyansı açıklama düzeyinin fazladan aza doğru sıralanması, RUYA (%26.304), KACK (%16,57), KED (%15.363), KYO (%10.261) şeklindedir.

Çalışmada, konut seçiminde belediye hizmetinin önemine işaret eden KACK5 gözlenen değişkeni, Güremen (2016) tarafından da ortaya konulmuştur. KYO örtük değişkeni altında yer alan konut özelliklerine işaret eden gözlenen değişkenler, Gür ve Dostoğlu (2010) ve Türkoğlu (1997)'nin çalışmalarında da vurgulanmıştır. RUYA örtük değişkeni altında yer alan rekreasyonel ve yeşil alanların önemine işaret eden gözlenen değişkenler, Gür ve Dostoğlu (2010), Güremen (2016), Kelekçi ve Berköz (2006)'ün çalışmalarında da ortaya konulmuştur. KED örtük değişkeni altında yer alan konuta ilişkin ekonomik değerlerin önemine vurgu yapan gözlenen değişkenler, Je ve ark. (2007)'nin çalışmasında da değerlendirilmiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

Konut seçimi, insan hayatındaki önemli kararlardan biridir. Dolayısıyla bu kararı etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Bu etkenler konut sahibinin, konutun, konutun bulunduğu yerin fiziksel, sosyo-kültürel ve ekonomik, vb. özelliklerine göre değişmektedir. Hatta bu özellikler ülkeden ülkeye göre değişmektedir.

Bu çalışmada AFA ile geliştirilen Konut Seçimini Etkileyen Faktörler Ölçeği (KSEF), YEM ile değerlendirilmiş, geçerli ve/veya güvenilir olduğu ortaya konulmuştur. YEM ile KSEF ölçeğindeki 20 değişkenin (gözlenen değişkenler) ve 4 faktörün (örtük değişkenler) bütüncül değerlendirilmesini sağlanmıştır. Böylece birinci (gözlenen değişkenler) ve ikinci düzey (örtük değişkenler) etkenler arasındaki ilişki ve etkileşim ortaya konulmuştur. Bu sayede, her bir etkenin konut seçimindeki değeri (etkisi) daha kolay anlaşılabilir. Bu

Çalışmanın hipotezlerine ilişkin aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Modelde KSEF'in RUYA üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu istatistiksel olarak doğrulanmış ve bu iki örtük değişken arasındaki ilişki, pozitif yönlü ve anlamlı bulunmuştur ($\beta = 0.62$).
- Modelde KSEF'in KACK üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu istatistiksel olarak doğrulanmış ve bu iki örtük değişken arasındaki ilişki, pozitif yönlü ve anlamlı bulunmuştur ($\beta = 0.72$).
- Modelde KSEF'in KED üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu istatistiksel olarak doğrulanmış ve bu iki örtük değişken arasındaki ilişki, pozitif yönlü ve anlamlı bulunmuştur ($\beta = 0.57$).
- Modelde KSEF'in KYO üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu istatistiksel olarak doğrulanmış ve bu iki örtük değişken arasındaki ilişki, pozitif yönlü ve anlamlı bulunmuştur ($\beta = 0.72$).

YEM sonuçları göstermiştir ki, KSEF ölçeğinde yer alan faktörlerin konut seçimindeki etkisi fazladan aza doğru, Konut Alanının Çevre Kalitesi, Konutun Yapısal Özellikleri, Rekreatif Ulaşılabilirlik ve Yeşil Alanlar, Konutun Ekonomik Değeri şeklinde sıralanmaktadır. Bu sıralama, AFA sonuçlarından daha farklı bir durumu ortaya koymuştur. Çünkü AFA'da yer alan faktörler altında yer alan değişkenler de bir bütün halinde YEM'deki DFA analizine dâhil edilmiştir. Böylece, değişkenlerin konut seçiminde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğu ve faktörlerin etki sıralamasını değiştirdiği açıkça ortaya konulmuştur. AFA ile geliştirilen ölçeklerin süreci yeterince açıklayamadığı görülmüştür.

KSEF ölçeği YEM temelinde incelendiğinde, Türkiye'de, özellikle nüfus yoğunluğu fazla olan kentlerde konut seçiminde, "konut nitelikleri, konutun bulunduğu çevre nitelikleri ve konut ekonomisinin" etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca faktörler arasında konut ekonomisinin diğer faktörlere göre daha az etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Gözlenen değişkenler ve örtük değişkenlerin konut seçimindeki etki değeri, "kentsel çevre kalitesinin korunması, konut tasarımlarının yönlendirilmesi, kentsel açık ve yeşil alanların

planlanması ve tasarlanması, konut ekonomisinin yönetimi konularına" yönlendirici güce sahiptir. Örneğin konut alanlarının bulunduğu çevrede belediye hizmetlerinin düzgün yürütülmesi, kötü koku, trafik-ulaşım sorunu, gürültü kirliliği ve hava kirliliği bulunmaması seçimi olumlu etkilemektedir. Bu bulgu, konut alanlarının, bu tür sorunların olduğu çevrelerden uzak tutulması ve belediye hizmetlerine düzgün yürütülmesi şeklinde değerlendirilmelidir. Konut tasarımlarında, zemin döşemeleri, ısınma sistemi ve yalıtım, konut seçimini olumlu etkilemektedir. Bu bulgu, konut tasarımında bu noktalara önem verilmesi şeklinde değerlendirilmelidir. Konutun kentsel açık ve yeşil alanlara yakın olması, bu alanlarda sosyal imkânların, su yüzeylerinin, yürüyüş yollarının, spor alanlarının, yeşil alanların, bisiklet yollarının bulunması, konut seçimini olumlu etkilemektedir. Bu bulgu, kentsel planlamada açık ve yeşil alanların ve konut çevresi peyzaj tasarımlarının önemli olduğu şeklinde değerlendirilmelidir. Bu bağlamda açık ve yeşil alanlar, emlak, arsa ve dolayısıyla kent ekonomisini yönlendirme gücüne sahiptir. Konut ekonomisinde, kira bedeli, satış piyasası, ekonomik açıdan karlı olması, finansman bulma kolaylığı, konut seçiminde olumlu etkiye sahiptir. Bu bulgu, konut seçiminde kar getiren konutların tercihte öncelikli olduğu şeklinde değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak konut seçiminde etkili olan faktörlerin, değişkenlerin etki ve etkileşimlerinin ortaya konulması, insanın temel gereksinimlerinden biri olan konut seçimi ve konut memnuniyetini yönlendirecek veriler üretmeyi sağlayacaktır. Elde edilen bu veriler, kentsel planlamadan konut tasarımına, kent ekonomisinden emlak/arsa piyasasına kadar çok farklı alanları da etkileyebilecek niteliktedir. Çünkü konut, kentsel planlama-tasarım ve kent ekonomisinin yapı taşlarından biridir.

KSÖ, konut seçimi ile ilgili farklı araştırma evrenlerinde güvenilir veri üretimi sağlayacak nitelikte ve geçerliliği olan bir ölçek olarak kullanılabilir. Ayrıca modele farklı değişkenler ilave edilerek de geliştirilebilir.

Teşekkür

Bu çalışma Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenen proje (Proje no: 2013.02.01.141) verilerinin kullanılması temelinde geliştirilmiştir.

Kaynaklar

- Aksoy, U.T., Şiranlı, Y.T., Sanaç, K. 2010. The comparison of user satisfaction in different housing productions ways: The case of Elaziğ. E-Journal New World Sciences Academy Engineering Sciences, 5 (2): 273-282.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., Yıldırım, E. 2017. Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: spss uygulamalı, Sakarya Kitapevi, Sakarya, Türkiye, 352.
- Bakır, Z. G. 2010. Konut hakkı ve ihlalleri: kentli haklarının doğuşu. Sosyal Haklar Ulusal Sempozyumu, 1-6 Kasım, Kocaeli, Türkiye, 339-358.
- Baş, T. 2010. Anket-anket nasıl hazırlanır-anket nasıl uygulanır-anket nasıl değerlendirilir. Seçkin Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 263.
- Bayraktar, N., Girgin, Ç. 2010. An evaluation of the quality of urban life around the dwellings environment constructed by upper cooperative unities/Batıkent sample. Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 25(2): 201-211.
- Bentler, P.M. 2006. EQS 6 Structural Equations Program Manual, Multivariate Software Inc., Encino, California, USA, 418.
- Dekker, K., Vos, S., Musterd, S., Kempen, R. 2011. Residential satisfaction in housing estates in europeancities: A multi-level research approach. Housing Studies, 26(4): 479-499.
- Duman, İ.H. 2010. Açıklamalı-içtihatli inşaat hukuku, Seçkin Yayıncılık, Ankara, Türkiye.
- Durkaya, M., Yamak, R. 2004. Türkiye’de konut piyasasının talep yönlü analizi. İktisat İşletme ve Finans Dergisi, 19 (217): 75-87.
- Ergöz Karahan, E. 2009. Konut talebinin modellenmesi ve konut kariyeri kavramı. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8(15): 79-105.
- Gültekin, P., Gültekin, Y.S., Uzun, O., Gök, H. 2018. Stakeholder analysis in participatory ecotourism planning using structural equation modeling: a case study of Western Black Sea Region. Journal of Forestry, 14(2): 35-59.
- Gültekin, Y.S., Gültekin, P., Uzun, O., Gök, H. 2017. Use of structural equation modeling in ecotourism: A model proposal. Periodicals of Engineering and Natural Sciences, 5(2): 145-151.
- Gültekin, Y.S. 2016. Türkiye’de dikili ağaç satışı konusunda yapılan çalışmaların değerlendirilmesi ve yapısal eşitlik modellemesi (YEM) ile ilgi gruplarının modellenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 56 (15): 153-168.

- Gür, M., Dostoğlu, N. 2010. Satisfaction research in TOKİ houses for low and middle income in Bursa. *Uludağ University Journal of the Faculty of Engineering*, 15(2): 139-153.
- Gür, M., Şenkal Sezer, F. 2018. Popularity in house preference - A research on user satisfaction: Bursa Balat Sample. *International Refereed Journal of Architecture and Design*, 14(1): 1-27.
- Güremen, L. 2016. The perception of the satisfaction of residential users a study on the effect of the act, the choice of Amasya example. *Technological Applied Sciences*, 11(2): 24-64.
- Hox, J.J., Bechger, T.M. 1998. An introduction to structural equation modelling. *Family Science Review*, 11: 354-373.
- Hu, L.T., Bentler, P.M. 1998. Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to under parameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4): 424-453.
- Je, H., Lee, J., Cheong, S., Shin, S.A. 2007. A study on residential quality index of super high-rise apartment housing through survey with experts. *The International Conference on Sustainable Building Asia*, 27-29 June, Seoul, Korea, 1(1): 899-904.
- Jöreskog, K.G., Sörbom, D. 2001. LISREL 8: User's Reference Guide, Scientific Software International Inc., Chicago, USA, 371.
- Kahraman, Z.E., Özdemir, S.S. 2017. A housing satisfaction study in an area of urban transformation: The case of The Türk-Iş Apartment Blocks. *Megaron*, 12(4): 619-634.
- Karadağ, A.A., Gültekin, Y.S., Mutlu, S. 2019. Konut seçimini belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışması: Dikmen Vadisi Örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(1): 223-238.
- Karaduman, İ., Komşuoğlu Yılmaz, N. 2015. Rezidans dairesi satışında müşteri tercihlerini etkileyen faktörler ve pazar payı analizinde konjoint yönteminin kullanımı. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(2): 65-82.
- Kayacan, B., Gültekin, Y.S. 2012. Yapısal Eşitlik Modellemesinin (YEM) ormancılıkta sosyo-ekonomik sorunların çözümlenmesinde kullanımı. III. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 18-20 Ekim, İstanbul, Türkiye, 78-91.
- Kelekci, Ö.L., Berköz, L. 2006. Konut ve çevresel kalite memnuniyetini yükselten faktörler. *İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık, Planlama ve Tasarım Dergisi*, 5(2): 167-178.
- Keleş, R. 1990. Kentleşme Politikası (13. Baskı). İmge Kitabevi, Ankara, Türkiye, 703.
- Koç, H. 2009. İzmir'de konut çevrelerinde nitelikli yapılaşma üzerine görüşler. *TMMOB İzmir Kent Sempozyumu*, 8-10 Ocak, İzmir, Türkiye, 515-526.

- Kutay Karaçor, E., Akçam, E. 2016. Yer kimliği, toplum duyusu ve çevresel tutum değişkenleri arasındaki kavramsal ilişkinin yapısal eşitlik modellemesi ile açıklanması. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 17(2): 194-200.
- Li, B., Chen, S. 2011. A study of residential condition and satisfaction of the elderly in China. *Journal of Housing for the Elderly*, 25(1): 72-88.
- Memlük, Y., Şahin, Ş., Bilgili, C., Yenil, Ü. 2013. Ankara Dikmen vadisinin tarihsel süreç içerisindeki gelişimi: kentleşme ve doğa ilişkisi. *Peyzaj Mimarlığı 5. Kongresi: Dönüşen Peyzaj*, Adana, Türkiye, 1(1), 383-389.
- Meydan, C.H., Şeşen, H. 2011. *Yapısal Eşitlik Modellemesi (AMOS uygulamaları)*. Detay Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 138.
- Salleh, A.G. 2008. Neighborhood factors in private low-cost housing in Malaysia. *Habitat International*, 32(1): 485-493.
- Sat, N.A., Gürel Üçer, Z.A., Varol, Ç., Yenigül, S.B. 2017. Sürdürülebilir kentler için çok merkezli gelişme: Ankara metropoliten kenti için bir değerlendirme. *Ankara Araştırmaları Dergisi*, 5(1): 98-107.
- Savaş, D., Oğuz, B., Çetinkaya N., Şimşek, Ü. 2014. Iğdır konut karakteristiği ve konut eğilimleri analizi. Iğdır Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Raporu, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/igdir/icerikbelge/icerikbelge2334.pdf> (E.T. 03.01.2019).
- SPSS. 2019. *Statistical Package Program for Social Science*, IBM Inc.
- Sur, M. 1998. Sosyal hakların uluslararası alanda korunma sistemleri. *İnsan Hakları Yıllığı*, 1(1): 65-91.
- Şensoy, N., Karadağ, A. A. 2012. An investigation on the satisfaction of the outdoor space uses of housing settlement: The Example of Atakent Mass Housing (Ankara). *Düzce University Journal of Forest*, 8(2): 57-66.
- Şimşek, Ö.F. 2007. *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş (Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları)*, Ekinoks Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 224.
- Türkoğlu, H. 1997. Residents' satisfaction of housing environments: The case of Istanbul, Turkey, *Landscape and Urban Planning*, 39(1): 55-67.
- Yıldız, M.Y. 2006. Bolu il merkezinde hane halkının konut tercihine etki eden faktörlerin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, Türkiye.

Yılmaz, V., Çelik, H.E. 2005. Bankacılık sektöründe müşteri memnuniyeti ve bankaya bağlılık arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modelleriyle araştırılması. 15 Haziran, VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, İstanbul, Türkiye, 1(1), 26-27.

Using Soil Stable Isotopes, $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$, Properties for Interpreting Effects of Forest Understory Vegetation Removal on Nutrient Cycling

$\delta^{13}C$ ve $\delta^{15}N$ Durağan İzotoplar Aracılığıyla Diri Örtü Kontrolünün Besin Döngüsüne Etkisinin Belirlenmesi

Okta YILDIZ¹

Abstract

Forest harvesting and understory vegetation management may disturb the ecological integrity of forest ecosystems. Abrupt change in plant composition in the stand also modifies the nutritional status of the site. The aim of this study is to analyze the soil stable isotopes, $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ properties for interpreting effects of clearing understory vegetation on nutrient cycling. The study utilized a previous project in which the understory vegetation was variably cleared in Douglas-fir plantations situated in the Pacific Coast of Oregon, USA. Treatments included removing brush and herbaceous vegetation control at varying ratios. Also, a control plot was included in the experiment where no vegetation removal (DFC) was employed. On one of the plots, shrubs were completely cleared, leaving only herbs and Douglas-fir (DFH). Another plot received complete removal of shrubs and herbs, leaving only Douglas-fir (DFO). Soil samples were collected on each plot at 5th and 15th year of the stand establishment. Soil was sub-sampled to distinguish light (LF)- and heavy-fraction (HF) organic material. The stable isotopes ^{13}C and ^{15}N of the LF and HF were analyzed for their ^{13}C and ^{15}N stable isotope values. Complete understory vegetation removal significantly enriched soil $\delta^{15}N$ on DFO sites at age 5. The presence of understory vegetation had significant effects on organic matter decomposition and soil nutrient cycling.

Keywords: Stable isotopes, Carbon, Nitrogen, Soil organic matter, Vegetation removal

Öz

Kesim ve diri-örtü kontrolü orman ekosistemlerinin ekolojik bütünlüğünü tahrip edebilmektedir. Meşçere bitki kompozisyonundaki ani değişiklik sahanın besin durumunu da değiştirmektedir. Bu çalışmanın amacı $\delta^{13}C$ ve $\delta^{15}N$ durağan izotoplarından yararlanarak orman ekosisteminde diri örtü kontrolünün besin döngüsüne etkisini belirlemektir. Çalışmada ABD'nin Oregon eyaletinin Pasifik kıyısında bulunan Douglas göknarı ağaçlandırma sahalarında daha önce gerçekleştirilen farklı yoğunlukta diri örtü kontrol çalışmasından yararlanılmıştır. İşlemler farklı yoğunlukta çalı ve otsu türlerin sahadan uzaklaştırılmasını içermektedir. Kontrol ünitesinde diri örtü olduğu gibi bırakılmıştır (DFC). Bir deneme ünitesinde, çalı türleri uzaklaştırılmış ve sahada Douglas göknarı ağaçları ile otsu türler bırakılmıştır (DFH). Bir başka deneme ünitesinde, bütün diri örtü uzaklaştırılmış ve sadece Douglas göknarı fidanları bırakılmıştır (DFO). Ağaçlandırmanın 5. ve 15. yılında her deneme ünitesinden toprak örneklemeleri yapılmıştır. Toprak örneklerinden alt örneklemeler alınarak içerisindeki organik maddenin hafif (LF) ve ağır (HF) fraksiyonlarına ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra LF ve HF'nin ^{13}C ve ^{15}N durağan izotop içerikleri belirlenmiştir. Denemenin beşinci yılında diri örtünün tamamının uzaklaştırıldığı DFO deneme ünitesinde toprağın $\delta^{15}N$ bakımından zenginleştiği belirlenmiştir. Diri örtünün sahada bırakılmasının organik madde ayrışmasında ve besin döngüsünde etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Durağan izotop, Karbon, Azot, Toprak organik maddesi, Diri örtü kontrolü

1. Introduction

Clearing unwanted vegetation on plantation sites is a well-established silvicultural intervention in the Pacific Northwest (Knowe et al., 1992). On the other hand, intensive management practices including brush removal following harvesting may disrupt the ecological integrity of these highly productive forest ecosystems. Dramatic changes in stand species composition may change the site's nutritional status (Bormann et al., 1994).

Essential nutrients including N, are primarily stored in organic forms (Stevenson, 1986; Waring and Running, 2007). Other soil nutrients such as P and S are also reserved in soil organic matter at great quantities (Stevenson, 1986; Wild, 1988). Additionally, soil organic matter enriches the soil exchange capacity, and can be important in building up the soil capacity for exchangeable cations including Ca, K and Mg (Brady and Weil, 1999). Vegetation removal can increase deprivation of soil organic matter and nutrients (Bormann and Likens, 1979; Wild, 1988; Mao et al., 1992).

Soils may rapidly be deprived of nutrients following disturbances such as clear-cutting. Excess nutrients in the soil profile after plant and microbial uptake can move below the rooting zone via water movement. Vegetation expeditiously recolonizing disturbed sites minimizes nutrient and soil organic matter losses by rapid nutrient uptake (Marks and Bormann, 1972; Bormann and Likens, 1979; Kimmins, 1996; Waring and Running, 2007). Thus, recolonization of the sites by disturbance-resistant and pioneering species may significantly ameliorate the effects of severe ecological disturbances, such as clear-cutting, during the period of tree reestablishment in which nutrients and key soil organisms are retained. Management practices that clear these pioneering vegetation can lead to nutrient losses, may hamper ecological diversity, and may, possibly affect sustainability (Perry, 1988). The implications for tree growth of retaining or removing the understory hinges on a balance between the understory's detrimental competition effect and its beneficial soil fertility effects.

The question arises as to whether partial or complete removal of some or all understory components enhances or limits nutrient availability for tree growth in new plantations. Although competing species can reduce seedling growth in the early phases of the stand establishment, broadcast understory vegetation control may, in some cases, be ecologically undesirable. In this study, an effort was made to analyze the soil stable isotopes, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ properties for interpreting effects of forest understory vegetation removal on nutrient

cycling at the ecosystem level. Stable isotopes, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ properties for understanding effects of forest understory vegetation removal on nutrient cycling at the ecosystem level.

2. Materials and Method

2.1. Study sites

The sites selected to reflect vegetation zones and topographic aspect. Two vegetation zones were located: a Sitka spruce (*Picea sitchensis*) zone that stretches along a narrow band parallel to the Pacific Ocean and a western hemlock (*Tsuga heterophylla*) zone situated several kilometers further inland near Waldport, Oregon. A detailed description of the study sites and methods is presented in Yildiz (2000) and (Wagner and Radosevich, 1989).

Soils in these two zones are deep, relatively fertile, and well drained. They are high in soil C and N, but may be low in S (Cromack et al., 1999). Soils have a low bulk density (0.5-0.6 g cm⁻³) and are highly porous (> 20 cm hr⁻¹ permeability), resulting in a highly permeable profile that supports generally aerobic conditions that result in rapid turnover of organic matter and release of nutrients (Wagner, 1989).

2.2. Experimental Treatments

This study utilized a previously large-scale project where the understory vegetation was differentially controlled in Douglas-fir plantations (Wagner, 1989). Biomass and allocation, organic matter and part of soil data at age 5th and 15th year was previously published (Yildiz, 2000; Yildiz et al., 2011). The experiment used a randomized block design with four blocks. Each site was composed of seven 20 x 20 m plots. Treatments included seven randomly assigned levels of salmonberry (*Rubus spectabilis* Pursh) and herbaceous weed control. In addition to salmonberry, some other shrub species were present in small quantities. These mainly included thimbleberry (*Rubus parviflorus* Nutt.), red elderberry (*Sambucus racemosa* L. var. *arborescens* [T. & Gray]), vine maple (*Acer circinatum* Pursh), cascara (*Rhamnus purshiana* DC.) and red huckleberry (*Vaccinium parvifolium* Smith). The most abundant herbaceous plant species included velvet-grass (*Holcus lanatus* L.), with lesser coverage of swordfern (*Polystichum munitum* [Kaulf] Presl.), pearly everlasting (*Anaphalis margaritacea* [L.] B. & H.) and foxglove (*Digitalis purpurea* L.).

In April 1985, two-year old bare-rooted Douglas-fir seedlings were planted at a 3 x 3 m spacing following hand-clearing of all existing shrubs using a chainsaw in March 1985. A control plot received no vegetation removal following initial establishment with Douglas-

fir seedlings (DFC). On three of the plots, 25, 50 and 75% of the shrubs were cleared in randomly formed two m wide corridors.

Herbaceous vegetation was allowed to colonize these corridors after shrub removal. On one of the plots, shrubs were completely removed, leaving only herbs and Douglas-fir (DFH). On another plot, all shrubs and 50% of herbs were controlled. Finally, broadcast control of shrubs and herbs was included in the array of treatments, leaving only Douglas-fir (DFO). Each treatment was maintained manually through the growing seasons from 1985 to 1989 (Wagner, 1989).

To minimize deer, elk and rodent damage, each experimental site was fenced by a 2.5 m tall, woven wire fence and, after planting, every seedling in all of the experimental plots was enclosed in a cylindrical, open-top chicken-wire cage (Wagner, 1989).

2.3. Data Collection and Analysis

Soil samples were collected from 0-7.5 cm and 7.5-15 cm soil depths at 5 randomly selected locations on each plot, using a double-cylinder sliding-hammer core sampler at 5th and 15th year of the stand establishment (Blake and Hartge, 1986). Soil samples were separated into coarse- and fine-fractions, using USA Standard Testing Sieves with 2 mm, 4 mm and 6.3 mm openings. Soil for 1989 was air dried and then sieved. Soil for 1999 was moist sieved. For 1999, field moist soils from DFC, DFH and DFO were sub-sampled for separation of light (LF)- and heavy-fraction (HF) organic material. Twenty grams of soil from < 2 mm fractions was dispersed in sodium polytungstate (NPT) solution (1.7 g cm⁻³) over 24 hr. After stirring, the HF was allowed to settle for 48 hr at room temperature, then the solution was aspirated to separate LF using the methods developed by Strickland and Sollins (1987). For each 1989 and 1999, both coarse- and fine-fractions of remaining soil portions were ground into powder with a heavy duty rock grinder.

Stable isotopes ¹³C and ¹⁵N of the LF and HF were analyzed for their ¹³C and ¹⁵N stable isotope values using a continuous flow method and a Finnigan Delta Isotope Ratio Mass Spectrometer with ± 0.2% 0 sensitivity for both C and N.

2.4. Statistical Analysis

In order to determine treatment effects on soil density fractionation, ¹³C values were analyzed for both LF and HF. Then, differences between LF-HF were analyzed with an analysis of variance procedure for a randomized block design. Repeated measurement analysis with a mixed model was run using data from 1989 and 1999 to determine the

changes in treatment effects over this time period. SAS was used for all statistical analyses (SAS 1996). Results were considered significant at $P < 0.1$.

3. Results and Discussions

Stable isotope technique is an effective tool to illustrate soil organic matter turnover rates in different ecosystems around the world (Bernoux et al., 1998; Staples et al., 2001; Currie et al., 2004). In the current study, total understory vegetation removal significantly enriched soil $\delta^{15}\text{N}$ on DFO sites ($P < 0.09$) at age 5 yr. Soil on the DFO plots had the greatest $\delta^{15}\text{N}$ figures (about 1 per mil higher than in the DFC stand soil) (Table 1). $\delta^{13}\text{C}$ signatures of < 2 mm soil light (LF) and heavy fractions (HF) were not significantly different between plots, but the differences between LF and HF were significantly affected by understory removal ($P < 0.04$).

Table 1. Means (‰) and SE of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ in < 2 mm light, heavy, and total soil fractions on Douglas-fir plots at plantation age 5 yr and 15 yr.

Year	Variable	No removal	100% shrub removal	Pure Douglas-fir
1989	Total soil $\delta^{13}\text{C}$	-26.1 (0.10) a	-26.3 (0.07) a	-26.2 (0.12) a
	Total soil $\delta^{15}\text{N}$	1.54 (0.27) a	1.83 (0.12) ab	2.31 (0.14) b
1999	Total soil $\delta^{13}\text{C}$	-26.2 (0.10) a	-26.5 (0.10) a	-26.3 (0.20) a
	Total soil $\delta^{15}\text{N}$	1.78 (0.21) a	1.75 (0.15) a	2.31 (0.22) a
	Light fraction $\delta^{13}\text{C}$	-25.8 (0.26) a	-26.65 (0.26) a	-26.4 (0.26) a
	Heavy fraction $\delta^{13}\text{C}$	-25.7 (0.26) a	-26.1 (0.26) a	-25.8 (0.26) a
	LF-HF $\delta^{13}\text{C}$	-0.09 (0.29) a	-0.57 (0.31) ab	-0.61 (0.44) b

Note: Within a row, means with a common lowercase letter are not significantly different at $P = 0.10$.

Herb and shrub substrate quality could contribute to rapid composition and nutrient turnover, both above and belowground. Yildiz et al. (2011) reported that the root biomass in the upper 15 cm of soil averaged nearly 10 times greater on the DFC sites than that on the DFO plots at age 5 yr. On the other hand, with relatively higher lignin, the needle dominated forest floor may retard the decomposition rate. Yildiz (2000) stated that the forest floor on the DFO stands averaged 2.5 times greater in biomass than that on DFC sites at age 15 yr. Since turnover of different soil organic matter components varies due to complex interactions of biological, chemical, and physical processes in soil, further investigation is needed to determine the microorganisms dominating organic matter decomposition on different sites. The data imply that organic matter on the DFC sites demonstrated greater decomposition rate at age 5 yr due to the fact that these sites were dominated by shrubs and

herbs. In contrast, the forest floor on the DFO sites manifested slower decomposition due to the more recalcitrant properties of needles. Residual lignin is the C fraction most likely to be preserved during organic matter (humus) decay, since lignin decomposes relatively slowly in the early phases of litter decay (Nadelhoffer and Fry, 1988; Tiunov, 2007). Yildiz (2000) reported that soil C was greater on the DFC sites at this early phase of stand establishment. At age 15 yr, there was no soil C differences among the sites (Yildiz et al., 2011). This may be due to fact that following well-decomposition of leaf litter, lignin and other residual fractions decompose at similar rates. Therefore, during the later stages of litter decay, lignin has also begun decomposing (Nadelhoffer and Fry, 1988). This then contributed to similar soil C content among the sites. To test this hypothesis, we investigated the isotopic composition of the < 2 mm soil fraction. The light fraction (LF) is taken to be less decomposed plant and animal residues with a relatively high C:N ratio and rapid turnover. The heavy fraction is considered to be organomineral complexed soil organic matter which is taken to have comparatively more advanced or humified decomposition products, with a narrower C:N ratio, slower turnover rate, and a higher specific density due to its intimate association with soil minerals (Sollins et al., 1984; Christensen, 1992). Light fraction soil organic matter is likely to be affected by vegetation type, litter production and decomposition. Plant materials have lower ^{13}C than the soil. Plant litter and roots are both depleted in ^{13}C relative to the soil (Sollins et al., 1984; Christensen, 1992). As ^{13}C depleted inorganic C is released through decomposition to the soil solution and to the atmosphere, organic matter particles gradually decrease in size and in C:N ratio and become relatively enriched in ^{13}C (Nadelhoffer and Fry, 1988; Agren et al., 1996; Wu et al., 2018). Thus, more highly decomposed organic matter is relatively enriched in ^{13}C compared to new litter inputs. In our study, the light density fraction of the fine soil (< 2 mm) ranged from 5 – 7.5% of soil mass across all treatments. However, the DFO soil was relatively more depleted in ^{13}C than the DFC soil, possibly due to discrimination against ^{13}C during rapid plant material decomposition on the DFC sites, bringing on ^{13}C enrichment in the residual organic matter. Continuous replacement of needle driven organic matter, which is relatively higher in the lignin, may also lower the soil ^{13}C on the DFO sites, since undecomposed lignin has an isotopic composition similar to fresh plant material (Nadelhoffer and Fry, 1988).

Soil organic matter (SOM) has a pivotal role for the soil fertility (Wild, 1988; Tiessen et al., 1994). Cation exchange capacity of the soil is influenced by humus content (Wild, 1988). Highly mobile ions that are poorly buffered can be lost through disturbance

(Ehleringer et al., 1986). Soil pH is one of the primary constituents in determining soil nutrient availability. High concentrations of H^+ ions may enhance the loss of base cations. Higher amounts of nitrate leaching off the soil may demonstrate : 1) a limitation of energy source (C) for soil microorganisms, 2) increased acidity due to production of H^+ ions during nitrification, and 3) higher removal of cations from the upper soil horizon via nitrate leaching due to negative electrical charges and a high diffusion coefficient of this nutrient in soil (Paul and Clark, 1996).

Soil on the DFO plots had 5-fold greater nitrate than DFC soil at age 5 yr (Yildiz et al., 2011). When the substrate NH_4^+ pool is too large to be consumed by nitrifiers, then NO_3^- becomes depleted in ^{15}N values (Nadelhoffer and Fry, 1988; Krull et al., 2002). Since nitrification discriminates against ^{15}N in the substrate (NH_4^+) more than mineralization does (Hogberg, 1997), the loss of ^{15}N depleted N (leaching NO_3^-) would result in ^{15}N enrichment on the DFO plots. Our data showed that $\delta^{15}N$ values of soil varied among the sites ($P < 0.09$), with the highest values being determined on the DFO sites at age 5 yr. This would help to justify the lower exchangeable Ca on the DFO plots. Data collected 10 years later (1999) did not demonstrate the same trend in soil N isotopic composition, possibly due to greater nutrient uptake and less nitrate leaching due to a more extended nutrient depletion zone by growing Douglas-fir roots.

4. Conclusions

Isotopic composition of light and heavy soil fractions suggests that organic matter decomposition may vary between sites. Total understory vegetation removal reduced the soil C. The presence of understory vegetation had significant effects on organic matter decomposition and soil nutrient cycling. Continuous replacement of needle driven organic matter, with relatively higher lignin concentrations, may decrease the decomposition rate in pure stands. Further research is needed to investigate changes in soil C and nutrients in the future with the presence and absence of understory as part of ecosystem.

References

- Agren, G. I., Bosatta, E., Balesden, J. 1996. Isotope Discrimination during Decomposition of Organic Matter: A Theoretical Analysis. *Soil Science Society of America Journal*, 60 (4): 1121-1126.
- Bernoux, M., Cerri, C. C., Neill, C., de Moraes, J. F. L. 1998. The use of stable carbon isotopes for estimating soil organic matter turnover rates. *Geoderma*, 82:43-58.
- Blake, J. R., Hartge, K. H. 1986. Bulk density. In *Methods of soil analysis. Part 1*. Edited by A. Klute. SSSA book series. 5. ASA and SSSA, Madison, WI. 363-375.
- Bormann, B. T., Cromack, K., Jr., Russell, W.O., III. 1994. The influence of red alder on soils and long-term ecosystem productivity. In *The biology and management of red alder*. Edited by D.E. Hibbs, D.S. DeBell and R.F. Tarrant. Oregon State University Press, Corvallis.
- Bormann, F. H., Likens, G. E. 1979. *Pattern and process in a forested ecosystem*. Springer-Verlag, New York.
- Brady, N. C., Weil, R. R. 1999. *The nature and property of soils*. 12th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Christensen, B. T. 1992. Physical fractionation of soil and organic matter in primary particle size and density separates. Springer-Verlag, New York. *Adv. Soil Science*, 20: 1-90.
- Cromack, K., Jr., Miller, R. E., Helgerson, O. T., Smith, R. B., Anderson, H. W. 1999. Soil carbon and nutrients in a coastal Oregon Douglas-fir plantation with red alder. *Soil Science Society. American Journal*, 63: 232-239.
- Currie, W. S., Nadelhoffer, K. J., Aber, J. D. 2004. Redistribution of ¹⁵N highlighting turnover and replenishment of mineral soil organic N as a long-term control on forest C balance. *Forest Ecology and Management*, 196: 109-127
- Ehleringer, J. R., Field, C. B., Lin, Z., Kuo, C. 1986. Leaf carbon isotope and mineral composition in subtropical plants along an irradiance cline. *Oecologia*, 70: 520-526.
- Hogberg, P. 1997. ¹⁵N natural abundance in soil-plant systems. *New Phytology*, 137: 179-203.
- Kimmins, J. P. 1996. Importance of soil and role of ecosystem disturbance for sustained productivity of cool temperate and boreal forests. *Soil Science Society American Journal*, 60: 1643-1654.

- Knowe, S. A., Harrington, T. B., Shula, R. G. 1992. Incorporating the effects of interspecific competition and vegetation management treatments in diameter distribution for Douglas-fir saplings. *Canadian Journal of Forest Research*, 22: 1255-1262.
- Krull, E. S., Bestland, E. A., Gates, W. P. 2002. Soil organic matter decomposition and turnover in a tropical ultisol: Evidence from $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ and geochemistry. *Radiocarbon*, 44 (1): 93–112
- Mao, D. M., Min, Y. W., Yu, L. L., Martens, R., Insam, H. 1992. Effects of afforestation on microbial biomass and activity in soils of tropical China. *Soil Biology and Biochemistry*, 24: 865-877.
- Marks, P. L., Bormann, F. H. 1972. Revegetation following forest cutting: mechanisms for the return to steady state nutrient cycling. *Science*, 176: 914-915.
- Nadelhoffer, K. J., Fry, B. 1988. Controls on natural nitrogen-15 and carbon-13 abundances in forest soil organic matter. *Soil Science Society of American Journal*. 52: 1633-1640.
- Paul, E. A., Clark, F. E. 1996. *Soil microbiology and biochemistry*. Academic Press, 2nd ed., New York.
- Perry, D. A. 1988. An overview of sustainable forestry. *Journal of Pesticide Reform*, 8: 8-12.
- SAS systems for windows™. 1996. Release 6.12. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina.
- Sollins, P., Spycher, G., Glassman, C. A. 1984. Net nitrogen mineralization from light- and heavy-fraction forest soil organic matter. *Soil Biology and Biochemistry*, 16: 31-37.
- Staples, T. E., Rees, K. C. V. J., Knight, J. D., Kessel, C. V. 2001. Vegetation management and site preparation effects on ^{13}C isotopic composition in planted white spruce. *Canadian Journal of Forest Research*, 31:1093-1097
- Stevenson, F. J. 1986. *Cycles of soil, carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, and micronutrients*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Strickland, T. C., Sollins, P. 1987. Improved method for separating light- and heavy-fraction organic material from soil. *Soil Science Society of American Journal*, 51: 1390-1393.
- Tiessen, H., Cueva, E., Chacon, P. 1994. The role of soil organic matter in soil fertility. *Nature*, 371: 783-785.
- Tiunov, A.V. 2007. *Stable Isotopes of Carbon and Nitrogen in Soil Ecological Studies*. *Biology Bulletin*, 34 (4): 395–407
- Wagner, R. G. 1989. *Interspecific competition in young Douglas-fir plantations of the Oregon Coast Range*, Ph.D. Dissertation, Oregon State University, Corvallis.

- Wagner, R. G., Radosevich, S. R. 1989. Neighborhood predictors of interspecific competition in young Douglas-fir plantations. *Canadian Journal of Forest Research*, 21: 821-828.
- Waring, R. H., Running, S. W. 2007. *Forest ecosystems: Analysis at multiple scales*. 3rd ed. Academic Press. San Diego.
- Wild, A. 1988. *Russell's soil conditions and plant growth*. 11th ed. Longman Scientific and Technical, Essex, England.
- Wu, Y., Wang, B., Chen, D. 2018. Regional-scale patterns of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ associated with multiple ecosystem functions along an aridity gradient in grassland ecosystems. *Plant Soil*, 432: 107–118.
- Yildiz, O. 2000. Ecosystem effects of vegetation removal in coastal Oregon Douglas-fir experimental plantations: Impacts on ecosystem production, tree growth, nutrients, and soils. Ph.D. Dissertation. Oregon State University, Corvallis, Oregon.
- Yildiz, O., Cromack Jr, K., Radosevich, S. R., Martinez-Ghersa, M. A., Baham, J. E. 2011. Comparison of 5th- and 14th-year Douglas-fir and understory vegetation responses to selective vegetation removal. *Forest Ecology and Management*, 262(4): 586-597.

Doğu Kayını Ağırlıklı Ormanlarda Aralama Müdahalesinin Yaban Hayatı Üzerine Etkileri ***The Effects of Thinning in Beech Forests on wildlife****Zülküf Kahraman¹ ve Akif Keten¹****Öz**

Tamamına yakını devlet tarafından işletilen ormanlarımızda sürdürülebilir orman yönetimi ve odun üretimi yapabilmek için çeşitli silvikültürel uygulamalar yapılmaktadır. En önemli silvikültürel müdahalelerden biri de aralamadır. Ormanlar sadece odun üretimi değil yaban hayatı habitatlarını barındırma gibi çeşitli fonksiyonları da sağlamaktadır. Ormanlarda yapılan silvikültürel müdahaleler yaban hayatını etkilemektedir. Bu nedenle doğal alanlarda yaban hayatının korunması için yapılan ormancılık faaliyetlerinin etkilerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışma Gölyaka doğu kayını ağırlıklı ormanlarında (KnGncd3) uygulanan aralama müdahalelerin yaban hayatına olan etkilerinin belirlenmesi için yapılmıştır. Alandaki büyük memeli türler 3 dönem olarak (aralama öncesi, aralama süreci esnasında ve aralama sonrasında) fotokapanlarla gözlenmiştir. Aralama sonrasında hektardaki ağaç sayısı ve kapalılık azalmış, ortalama göğüs çapı artmıştır. Ayrıca, aralama ile meşceredeki yaban hayvanı tür sayısı ve alan kullanım oranının azaldığı belirlenmiştir. Meşcerede meydana gelen yapısal değişiklikler genel olarak yırtıcı türlerin alan kullanımını azaltırken, Karacanın daha fazla alan kullanımını sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Büyük memeli, Fotokapan, Gölyaka

Abstract

In Turkey forest almost all run by the state, silvicultural practices are made for sustainable management and wood product. Forests not only wood product, but also provide various functions such as wildlife habitat. The thinning practices affect wildlife. It is necessary to know of effects of forestry activities on wild animal in natural forest areas. The current study is aim to determine the effect of thinning on wildlife in Duzce-Golyaka beech forest matured and coded as KnGncd3 in forest management plans. The big mammals were observed via wildlife trap camera for three periods; (1) before the thinning treatment, (2) during the thinning, and (3) after the thinning treatment. We determined that big mammals species richness and rate of habitat using were diminished with forestry activities during the periods. Also, the number of trees per hectare and canopy closure decreased, and the average of diameter at breast height increased after thinning. Structural changes in the stand reduced habitat using of carnivores species generally, but, increased for roe deer.

Keywords: Big mammals, Trap camera, Golyaka

Received: 19.06.2019 Revised: 20.12.2019, Accepted: 22.12.2019

Address: ¹Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Bölümü

E-mail: akifketen@duzce.edu.tr

*Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yapılan Yüksek Lisans Tezinden hazırlanmıştır.

1. Giriş

Türkiye’de ormanların tamamına yakını devlet mülkiyetinde olup, 1937 yılından beri yönetimi ve işletimi Orman Genel Müdürlüğü tarafından taşradaki işletmeler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (Gülen ve Özdönmez, 1981). Günümüz orman işletmeciliğinde esas olan, ormanın sürekliliğini sağlamak ve en üst seviyede faydalanmayı verecek üretim metotlarını kullanmaktır. Burada ana prensip optimum fayda sağlanan ormanların mevcudiyetinin devamını gözetmektir (Saatcioğlu, 1968). Ormanın kuruluş aşamasından nihai ürün alımına kadar ki geçen süre içerisinde yapılan silvikültürel müdahalelerin temel amacı, ormanın kendine yaptığı bakımı daha kısa zamanda suni yolla gerçekleştirip insan kullanımını için sürdürülebilir odun hammaddesi üretmek olarak açıklanabilir. En önemli silvikültürel müdahale olarak tanımlanan aralamalar, meşcere hayatında sıklık çağından sonra başlayan ve meşcere gençleştirmeye alınana kadar devam eden, kapalılığı sürekli olarak kırmadan, ağaçların aralarında yaptığı mücadeleye aktif müdahaleler yapan, sürekli ve planlı kesimler olarak tanımlanmaktadır (Saatçioğlu, 1971). Aralamaların meşcerede büyümeye ve son hasıllata etkisine yönelik çalışmalar oldukça fazla iken (Makineci, 2004; Özbayram, 2014; Diaconu ve ark., 2015; Özbayram ve Çiçek, 2018; Özbayram, 2018) yaban hayatı üzerine etkisine yönelik sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Ormanlar farklı fonksiyonlarının yanı sıra yaban hayatı için önemli habitatları oluşturduğu için (Asan, 1990), aralama gibi silvikültürel müdahaleler yaban hayvanları üzerinde olumlu ya da olumsuz etkiler oluşturabilmektedir (Thompson ve ark., 2003). Meşcerenin ilk kurulum aşamalarından, ara bakım ve hasat aşamalarına kadar yapılan her müdahale habitatlar üzerinde değişikliklere dolayısıyla da yaban hayatı üzerine etkilere neden olabilmektedir (Wigley ve Roberts, 1994; Oğurlu, 2008).

Bu çalışmada Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Gölyaka İşletme Müdürlüğüne bağlı Gölyaka Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan doğu kayını ağırlıklı karışık ormanlarda aralamaların kısa vadeli yaban hayatı üzerine olan etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Yapılan bakım çalışmalarının büyük memeli türler üzerinde oluşturabileceği etkilerin belirlenmesi, gelecekte sürdürülebilir ormancılık işletmeciliği yapan teknik personele yardımcı olacaktır. Biyolojik çeşitliliğin temel unsurlarından olan memeli türlerin ormanlık alanlarda zarar vermeden devamlılığının sağlanması etkilerin ortaya konulmasıyla mümkün olacaktır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Araştırma Alanı

Çalışma alanı Batı Karadeniz Bölgesinde Düzce-Merkez İlçe Sınırları içerisinde olup Kuzeyinde Büyük Melen Dere, Güneyinde Sarp Dere, Doğusunda Kıran Sırtı, Batısında Boğmalı Düz Tepe bulunmaktadır (Şekil 1). İdari bakımdan Bolu Orman Bölge Müdürlüğü, Gölyaka Orman İşletme Müdürlüğü, Gölyaka Orman İşletme Şefliğine bağlıdır. Şefliğin amenajman planında 40 nolu bölme olup, meşcere tipi KnGncd3'tür. Sahanın ortalama yüksekliği 990 m'dir. Yıllık ortalama sıcaklık 13,01 °C, son 54 yılda görülen maximum sıcaklık 42,4 °C, minimum sıcaklık -20,5 C°, ortalama yağışlı gün sayısı 135, yıllık toplam yağış miktarı ortalaması 816,7 mm'dir. Alanın hâkim bitki örtüsü doğu kayını (*Fagus orientalis*) olup, gürgende yayılış göstermektedir.



Şekil 1. Gölyaka Orman İşletme Müdürlüğü'nde kayın ağırlıklı ormanlarda aralama çalışmasının yaban hayatına etkisinin araştırıldığı alanının coğrafi konumu

Çalışma alanının bulunduğu Samanlı Dağlarının Düzce ili sınırlarında kalan bölgede memeli yaban hayvanı türlerinden; kızıl geyik (*Cervus elaphus*), karaca (*Capreolus capreolus*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), vaşak (*Lynx lynx*), yaban kedisi (*Felis sylvestris*), bozayı (*Ursus arctos*), kaya sansarı (*Martes foina*), gelincik (*Mustela nivalis*), su samuru (*Lutra lutra*), Anadolu sincabı (*Sciurus anomalus*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), kurt (*Canis lupus*), çakal (*Canis aureus*), tilki (*Vulpes vulpes*), porsuk (*Meles meles*) ve kirpi (*Erinaceus concolor*), bahçe sivri faresi, (*Crocidura suaveolens*), Akdeniz köstebeği (*Talpa levantis*), sarıboyunlu orman faresi (*Apodemus flavicollis*), dağ faresi (*Apodemus sylvaticus*),

ev faresi (*Mus musculus*), ev sıçanı (*Rattus rattus*), fındık faresi (*Muscardinus avellanarius*) tespit edilmiştir (Keten ve ark., 2016).

2.1. Veri Toplama

Çalışma için Orman Amenajman planlarından 40 nolu KnGncd3 bölmesi belirlenmiştir. Bölmeye 16.09.2013 tarihinde gidilerek sahanın çalışmaya uygunluğu test edilmiştir ve bölme sınırları içerisinde aralarında 300 m mesafe olacak şekilde belirlenen 5 adet noktaya fotokapan kurulmuştur (Şekil 2). Fotokapanlar, yaban hayvanlarının muhtemel yaşam alanlarına ve/veya geçiş güzergâhlarına kurulmuştur. Fotokapan noktaları merkez kabul edilerek 15 metre çapında ki örnekleme alanlarında sabit ve değişkenlik göstermeyecek olan faktörlerden olan koordinat, eğim, bakı, yükseklik, yola olan mesafe, suya olan mesafe; değişken faktörlerden olan ağaç türleri, ortalama ağaç sayısı, ortalama göğüs çapı, ortalama ağaç boyu, kapalılık derecesi, diri örtü türleri, diri örtü örtme derecesi meşcere özellikleri kayıt edilmiştir. Fotokapanlar aylık periyotlar halinde kontrol edilerek görüntüleri bilgisayara aktarılmış ve bakımları yapılmıştır. Elde edilen görüntülere ait fotokapan noktaları, ay ve aralama zamanı (öncesi, sırası, sonrası) kategorilerine ayrı ayrı toplanmıştır. Aralama öncesi dönem 27 Ağustos 2013 – 13 Mart 2014 ve aralama sonrası dönem 1 Ağustos 2014 – 7 Ağustos 2015 tarihleri arasındaki periyottur. Bu iki dönem arasındaki dönem de ise bakım çalışmaları yapılmış ve “Aralama süreci” olarak adlandırılmıştır. Aslında silvikültürel müdahale resmiyette kesilecek ağaçların belirlendiği ve “Dikili Ağaç Damgası” ile işaretlemenin yapıldığı tarih itibarıyla başlamaktadır. Ancak kesim çalışmaları hemen başlamamakta ve meşcerede başka faaliyet yapılmamaktadır. Bu nedenle çalışmada üretim sürecinin başlama tarihi ilk kesimlerin yapıldığı 14 Mart 2014 tarihi olarak kabul edilmiştir.

Aralama müdahalesi çerçevesinde yapılan iş ve işlemler (kesme, sürütme, nakliyat) 14 Mart 2014 tarihinde başlamış ve 31 Temmuz 2014 tarihinde son bulmuştur. Aralama müdahalesi süresinde üretim işlemleri için iş periyodu, 14 gün kesme, 29 gün sürütme, 6 gün nakliye şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanında gerçekleştirilen aralama bakımı çalışmaları 140 gün içerisinde 37 iş gününde tamamlanmıştır.



Şekil 2. Gölyaka Orman İşletme Müdürlüğü'nde kayın ağırlıklı ormanlarda aralama çalışması yapılan sahada yaban hayvanlarını görüntülemek amacıyla kurulan fotokapanların arazi üzerindeki konumu

2.2. Veri Analizi

Doğu kayını ağırlıklı karışık meşcerede aralama müdahalelerinin (1) bazı meşcere özelliklerine etkisi t-testi ile (2) yaban hayvanları üzerindeki etkisi ise varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırılmıştır. Yaban hayvanlarına ilişkin veriler karşılaştırılırken veriler standartlaştırmak için fotokapanlardan elde edilen görüntülerden görüntülenme oranı (GO) ((Görüntü sayısı/Görüntülenme gün sayısı) x 100) hesaplanmıştır. Fotokapan çalışmalarında veriler değerlendirilirken 100 gözlem günü esas alınarak değerlendirmeler yapılmaktadır (Rovero ve Marshall, 2009). Analizlerde 100 fotokapan gözlem günündeki gözlem sayısı kullanılmıştır. Her noktadaki tür sayısı ve türlere ait görüntülenme oranı aylara ve ormancılık faaliyeti zamanına göre sınıflandırılmıştır. Çalışmada Anadolu sincabı ve daha büyük cüsseli memeli türler tür bazında tespit edilmiştir. Aralama öncesi ve aralama sonrası ilk vejetasyon döneminde meşcere verileri (kapalılık, göğüs çapı ($d_{1,30}$), ağaç boyu, hektardaki ağaç sayısı, diri örtü örtme yüzdesi ve açık toprak yüzeyi yüzdesi) ölçülmüştür. Bu değerlerin üretimle değişip değişmediği test edilmiştir. Tüm istatistik değerlendirmeler $\alpha = 0,05$ güven düzeyinde değerlendirilmiştir. Analizler Program R ile yapılmıştır (R-Development Core Team, 2018).

3. Bulgular

3.1. Aralamanın Bazı Meşcere Özelliklerine Etkisi

Aralama ile meşcereden çıkarılan ağaçlar doğrudan ve dolaylı olarak meşcerenin ağaç sayısını ($P < 0,001$), kapalılığını ($P < 0,001$) azaltırken; ortalama göğüs çapını ($P = 0,020$) ise

artırmıştır. Diğer meşcere özelliklerinden ortalama ağaç boyu, diri örtü örtme oranı ve açık toprak yüzey oranında önemli değişiklik olmamıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kayın ağırlıklı ormanda aralama öncesi ve aralama sonrası ilk vejetasyon dönemindeki meşcere özelliklerinin karşılaştırma sonuçları

	Aralama öncesi	Aralama sonrası	P
Ağaç sayısı(Adet ha ⁻¹)	310,0 ± 10,6	216,0 ± 12,5	<0,001
Kapalılık (%)	94,0 ± 2,2	72,0 ± 2,7	<0,001
Ort. Göğüs çapı (d _{1:30}) (cm)	36,8 ± 1,2	38,8 ± 1,1	0,020
Ort. Boy (m)	21,0 ± 1,0	21,4 ± 1,3	0,609
Açıklık (%)	12,0 ± 2,7	13,0 ± 2,7	0,580
Diri örtü örtme (%)	74,0 ± 6,5	80,0 ± 5,0	0,144

3.2. Aralamanın Yaban Hayvanlarına etkisi

Sahaya kurulan fotokapanlardan toplam 3550 fotokapan gününde 470 büyük memeli görüntüsü elde edilmiştir. Bu görüntülerden 566 adet birey sayılmıştır. Çalışmada 3 Takımdan 7 Familyaya ait 10 memeli yaban hayvanı tanımlanmıştır (Çizelge 2). Tespit edilen türler IUCN'e göre koruma statüsü bulunmamaktadır.

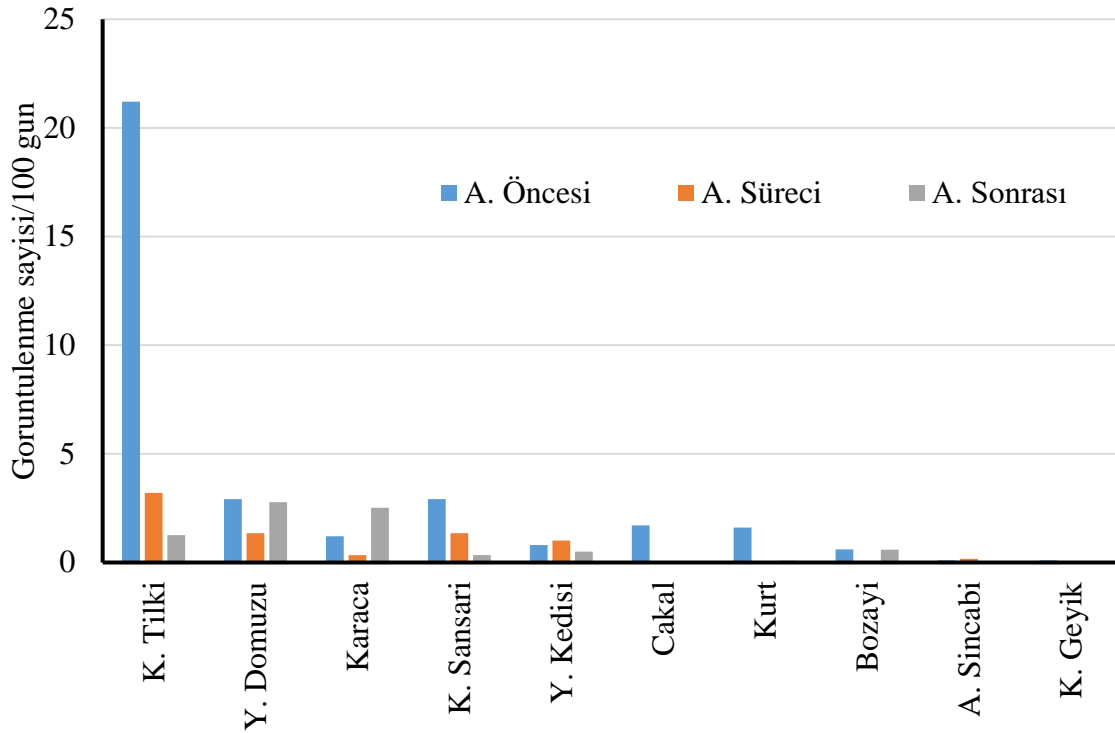
Alanın yakın çevresinde tespit edilen memeli türlerden porsuk (*Meles meles*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) ve vaşak (*Lynx Lynx*) dışındaki büyük cüsseli türler çalışmamız sırasında alanda tespit edilebilmiştir. Çalışma alanında en fazla görüntü kızıl tilki (245), yaban domuzu (70), karaca (44) ve kaya sansarı (41) türlerine aittir.

Çizelge 2. Gölyaka Orman İşletme Müdürlüğü'nde kayın ağırlıklı ormanlarda tespit edilen memeli yaban hayvanı türlerinin taksonomi dağılımı ve türlere göre elde edilen görüntü ve birey sayısı.

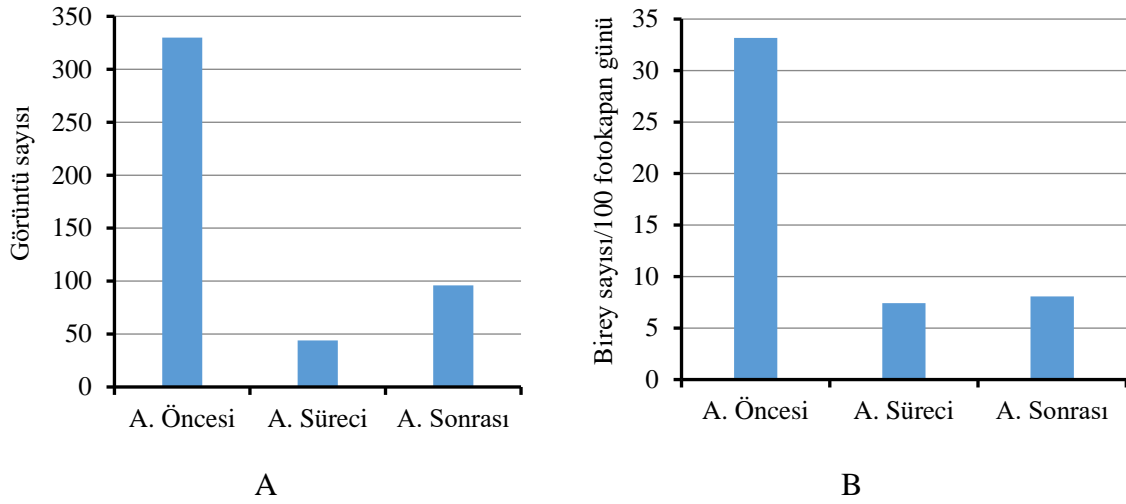
Takım	Familya	Tür	Türkçe adı	Görüntülenme sayısı	Birey Sayısı
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus anomalus</i>	Anadolu sincabı	2	2
Carnivora	Canidae	<i>Canis aureus</i>	Çakal	17	20
		<i>Vulpes vulpes</i>	Tilki	245	247
		<i>Canis lupus</i>	Kurt	17	22
	Felidae	<i>Felis sylvestris</i>	Yaban kedisi	20	20
	Mustelidae	<i>Martes foina</i>	Kaya sansarı	41	41
	Ursidae	<i>Ursus arctos</i>	Bozayı	13	13
Artiodactyla	Cervidae	<i>Capreolus capreolus</i>	Karaca	44	54
		<i>Cervus elaphus</i>	Kızıl geyik	1	1
	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Yaban domuzu	70	146

Gölyaka Orman İşletme Müdürlüğü doğu kayını ağırlıklı karışık ormanlarında yapılan silvikültürel müdahaleler tür sayısı (F_{2;18} = 14,02; P <0,001) azalmıştır. Çalışmada tespit edilen tüm türler (toplam 10 tür) aralama müdahalesi öncesinde alanda gözlenebilmiştir.

Aralama müdahalesi sürecinde 6 tür ve aralama müdahalesi sonrasında 7 türün varlığı belirlenmiştir. Alanda çakal, kurt, kızıl geyik ve bozayı aralama müdahalesi sürecinde, çakal, kızıl geyik ve Anadolu sincabı aralama müdahalesi sonrasında görüntülenememiştir. Kızıl tilki ve kaya sansarının alan kullanımını aralama müdahalesi süreciyle azalmıştır. Yaban domuzu aralama müdahalesi sürecinde alanı daha az kullanmış ancak ormancılık faaliyetinden sonraki dönemde yine alanı önceki gibi yoğun kullanmaya başlamıştır. Karaca ise aralama müdahalesi sürecinde alanı daha az kullanırken, aralama müdahalesi sonrasında aralama yapılmadan önceki durumdan daha yoğun kullanmıştır (Şekil 3). Her üç süreç boyunca yaban hayvanlarının görünme oranı ($F_{2,92} = 14,79$; $P < 0,001$) ve birey sayıları ($F_{2,92} = 11,37$; $P < 0,001$) önemli farklılık göstermiştir (Şekil 4). Aralama yapılırken ve aralama sonraki dönemde önemli miktarda her iki ölçüm değeri azalmıştır.



Şekil 3. Gölyaka Orman İşletme Müdürlüğü'nde kayın ağırlıklı ormanlarda fotokapanlarla tespit edilen yaban hayvanı türlerinin 100 fotokapan günündeki sayılarının aralama öncesi, aralama müdahalesi esnasında ve aralama sonrası aşamalarına göre dağılımı. Türlerle ait toplam değerler çoktan aza doğru sıralanmıştır.



Şekil 4. Gölyaka Orman İşletme Müdürlüğü'nde kayın ağırlıklı ormanlarda aralama öncesi, aralama müdahalesi esnasında ve aralama sonrasında yaban hayvanlarının görüntülenme sayısının (A) ve 100 fotokapan günündeki birey sayısının (B) dağılımı.

4. Tartışma

Ağaçlık çağındaki kayın ormanlarında yapılan aralama müdahaleleri yaban hayvanlarının alanı kullanmasını olumsuz etkilemiştir. Çakal ve kızıl geyik aralama sonrası alanı terk etmiştir. Kızıl geyik yakın çevrede de nadiren görülen bir türdür (Keten ve ark., 2016). Bu türün insan aktivitesiyle alandan uzaklaşması mümkündür. Ancak çakalın alandan uzaklaşması önemlidir. Tür sayısının azalmasının yanı sıra görüntülenme sayılarında da önemli azalmalar tespit edilmiştir. Genel olarak aralama esnasında daha az görülen türlerden sadece karaca aralama sonrasındaki süreçte nispeten daha fazla görüntülenmiştir. Otçul davranışa sahip tür, kapalılığın azalmasıyla artan otsu türlerin artmasıyla alanı daha fazla kullandığı düşünülebilir (Evcin, 2018). Alanı kullanan yırtıcı türlerin tür sayısı ve alan kullanım oranlarındaki azalma aralama sonrasında da devam etmiştir. Türlerin alanda daha az görüntülenmesinin nedeni olarak ağaçlık çağındaki kayın meşcerelerinin yapısal özelliklerinin değişmesi ile türlerin kullandığı habitat özelliklerinin bozulması olabilir. Çalışma alanına yakın bölge olan Yedigöller Yaban Hayatı Geliştirme Sahası içerisindeki saf meşe ormanlarında yapılan benzer çalışmada ise yaban hayatı tür sayısı odun üretimi yapılırken azalmış ancak üretim sonrasındaki dönemde artmıştır. Meşcerede özellikleri (ağaç sayısı, kapalılık, göğüs çapı, diri örtü oranı) önemli değişiklik göstermemiştir (Naiboğlu, 2016). Bu çalışma kapsamındaki kayın ormanlarına yapılan müdahale şiddeti meşe ormanında yapılabildiği kadar şiddetli değildir. Aralamanın şiddetli olması yaban hayvanlarından bazı türler için olumsuz olarak kabul edilebilir. Yapılacak silvikültürel müdahalelerin gerek sürdürülebilir orman yönetimi gerekse yaban hayatı için aşırıya kaçmadan yerinde ve

mutedil olması gerekmektedir. Yanlış yapılacak herhangi bir müdahalenin geri dönüşü gerek maddi açıdan gerekse ekosistem için büyük kayıplara neden olabilir. Boreal ormanlarda %30'a kadar yapılan odun üretimi memeli türlerin oluşan yeni yaşam alanına adaptasyon sağlayabilmesine uygun olduğu bildirilmiştir (Vanderwel ve ark., 2009). Mutedil yapılan bakımlar kapalılık, kuru ve devrik ağaç miktarı, gençlik gibi bazı parametrelerin azalmasına neden olur ancak bu durum küçük memeli türleri açısından olumsuzluk oluşturmamakta (Brooks ve Healy, 1988) hatta olumlu etkiler yapabilmektedir (Fuller ve ark., 2004).

Habitatlarda bulunan besin miktarı üzerinde etki eden faktörler çoğu zaman habitatlardaki örtü miktarını da etkilemektedir. Örtü, yaban hayvanlarının yaşamını devam ettirebilmesi, barınması, saldırılara ve çevresel zor koşullara karşı dayanabilmesi için önemli bir faktördür. Bir yaban hayvanı üreme, yuva yapma, gizlenme, gezinme, dinlenme, beslenme gibi çeşitli örtülerden birine veya birden fazlasına ihtiyaç duyabilir (Öymen, 2010). Doğu kayını meşcerelerinde yapılan aralama müdahaleleri meşcere tepe kapalılığının azalmasına neden olmuştur. Yabani hayvan türlerinin alandan çekilmesine kapalılığın azalması neden olmuş olabilir. Çakal, kızıl tilki ve kaya sansarı gibi türler besin olarak ormanlık alanlardaki küçük memeli türleri tüketmektedir. Yırtıcı memelilerin aralama müdahalesi sürecinde ve sonrasında alandan uzaklaşmaları küçük memeli türlerin aralama müdahalesinden etkilendiğini ve yırtıcı türlerinde alanı kullanmadıkları çıkarımı yapılabilir. Aralama çalışmalarından önce az da olsa alanda görülen kurt ormancılık faaliyetlerinden sonra alanda tespit edilememiştir. Ormancılık faaliyetlerinin kurtlar üzerinde olumsuz etkilendiği bölgede yapılan çalışma ortaya konulmuştur (Tokmak ve Ambarlı, 2018) Ancak, doğu kayını gibi hızlı tepe yayabilen türler aralamadan 3-4 yıl sonra aralama öncesi kapalılığa tekrar kavuşabilmektedir (Özbayram, 2018). Bu nedenle aralamaların yaban hayvanlarına etkisine ilişkin orta ve uzun vadeli çalışmalar önerilebilir.

Çalışma alanında gerçekleştirilen aralama müdahaleleri uygulanacak alanları ve çıkarılacak ağaçların tespitiyle başlayıp bölmeden çıkarmalar ile yaklaşık 3 aya yakın bir sürede tamamlanmıştır. Özellikle bu dönemin yaz aylarına denk gelmesi ise sahalardaki insan aktivitesinin saat bazında bulunmasını artırmıştır. Sahada ormancılık faaliyetlerinin neden olduğu ses ve görüntü kirliliğinden dolayı alanlarda yaban hayatı aktivitesi azalmıştır. Her ne kadar kesim zamanı yaban hayvanları için kış ayları olarak tavsiye edilse de (Oğurlu, 1988), bu sosyo-ekonomik sebeplerden dolayı uyulamamaktadır. Odun hammaddesine olan talep orman alanlarında yani yaban hayatı habitatlarına müdahaleyi zorunlu kılmaktadır. Ancak bu durumu yapılabilen en kısa sürede ve en az tahribata neden olabilecek şekilde planlanarak yapılması yabani hayvan türlerinin olumsuz etkilenmelerini azaltacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma “Gölyaka Orman İşletme Şefliği Kayın Ormanlarında Bakım Müdahalesinin Yaban Hayati Üzerine Kısa Dönemdeki Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi verilerinden yararlanılarak üretilmiştir. Çalışmadaki desteklerinden dolayı Gölyaka Orman İşletme personeline teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Asan, Ü. 1990. Orman kaynaklarının çok amaçlı kullanım ve fonksiyonel planlama. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 40(3): 67-84.
- Brooks, R.T., Healy W. M. 1988. Response of small mammal communities to silvicultural treatments in eastern hardwood forests of West Virginia and Massachusetts. In: Szaro, R.C., Severson, K.E., Patton, D.R. (Tech. coord.) Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America, USDA Forest Service General Technical Report RM-166, Northeastern Forest Experiment Station, Broomall, Pennsylvania, 313-318.
- Diaconu, D., Kahle, H.-P., Spiecker, H. 2015. Tree- and stand-level thinning effects on growth of European beech (*Fagus sylvatica* L.) on a northeast- and a southwest-facing slope in southwest Germany. *Forests*, 6(9): 3256-3277.
- Evcin, Ö. 2018. Kastamonu ve Sinop'ta karacanın (*Capreolus capreolus*) popülasyon ekolojisi. Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Fuller, A.K., Harrison, D.J., Lachowski, H.J. 2004. Stand scale effects of partial harvesting and clearcutting on small mammals and forest structure. *Forest Ecology and Management*, 191 (1): 373-386.
- Gülen, İ. ve Özdönmez, M. 1981. Türkiye'de orman ve ormancılık. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 31(2): 1-13.
- Keten, A., Beşkardeş, V., Değermenci, A.S., Turan, I., Kaya, S.T., Sert, C., Işık, O. 2016. Düzce İli Kuş ve Memeli Türlerinin Tespiti. Proje Raporu. Düzce Üniversitesi, DÜBAP No: 2012.02.02.125.
- Makineci, E. 2004. Long term effects of Sessile Oak (*Quercus Petrea* (Matlusch) Lieb.) thinning on herbaceous understory and oak seedlings. *Journal of Balkan Ecology*, 7(2): 198-204.

- Naiboğlu, M. 2016. Bolu-Sarıçam Orman İşletme Şefliği Meşe Ormanlarında Bakım Müdahalesinin Yaban Hayatı Üzerine Kısa Dönemdeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Oğurlu, İ. 1988. İşletme ormanlarında yaban hayatı habitatlarının düzenlenmesi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 38(2): 120-135.
- Oğurlu, İ. 2008. Yaban hayatı kaynaklarımızın yönetimi üzerine. Türkiye Ormancılık Dergisi, Seri A (2): 35-88.
- Öymen, T. 2010. Yaban Hayatı Bilgisi, İ.Ü. Yayın no: 4899 Orman Fakültesi yayın no: 494, İstanbul
- Özbayram, A.K. 2014. Düzce yöresindeki doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) meşcerelerinde aralama şiddetinin büyümeye etkisi. Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Özbayram, A.K. 2018. Doğu kayını meşcerelerinde aralamanın yaprak alan indeksine etkisi. Journal of Bartın Faculty of Forestry, 20(3): 590-598.
- Özbayram, A.K., Çiçek, E. 2018. Thinning experiments in narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) plantations: 10-year results. New Forests, 49(5): 585-598.
- R Development Core Team, 2018. R: A language and environment for statistical computing, <http://R-project.org>. Accessed 16 November 2018
- Rovero, F., Marshall, A. R. 2009. Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. Journal of Applied Ecology, 46 (5): 1011-1017.
- Saatçioğlu, F. 1968. Zamanımızın ileri silvikültür anlayışı, amenajman ve silvikültür arasındaki ilişkiler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 18 (1): 45-52.
- Saatçioğlu, F. 1971. Orman Bakımı: Meşcere yetiştirmesine ait tedbirler. İÜ. Orman Fakültesi yayın no: 1636/160, İstanbul
- Thompson, I. D., Baker, J. A., Ter-Mikaelian, M. 2003. A review of the long-term effects of post-harvest silviculture on vertebrate wildlife, and predictive models, with an emphasis on boreal forests in Ontario, Canada. Forest Ecology and Management, 177(1-3): 441-469.
- Tokmak, F., Ambarlı, H. 2018. Kurtların (*Canis lupus*) Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki habitat tercihleri ve habitatlarının yönetilmesi için öneriler. Ormancılık Araştırma Dergisi, 5(2): 169-175.
- Vanderwel, M.C., Mills, S.C., Malcolm, J.R. 2009. Effects of partial harvesting on vertebrate species associated with late-successional forests in Ontario's boreal region. The Forestry Chronicle, 85 (1): 91-104.

- Wigley, T. B., Roberts, T. H. 1994. A review of wildlife changes in southern bottomland hardwoods due to forest management practices, *Wetlands*, 14(1): 41-48.
- Denerel, S. B. 2011. Geleneksel ve bilgisayar destekli çizim araçlarının peyzaj mimarlığı tasarım sürecine etkileri üzerine bir araştırma, Doktora tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Gölcük Yöresi Kestane Baltalıklarında Toprak Üstü Biyokütlenin Belirlenmesi***Estimation of Above-Ground Biomass in Chestnut Coppice in Gölcük Region****Ali Kemal Özbayram¹, Burak Seçgin²****Öz**

Anadolu kestanesi (*Castanea sativa* Mill.) ülkemizde saf veya karışık ormanlar kuran önemli yapraklı ağaç türlerinden biridir. Gölcük (Kocaeli) yöresi kestane ormanları piyasa istekleri veya çeşitli hastalıklara maruz kaldığından baltalık vasıflı işletilmesi silvikültürel seçenek haline gelmiştir. Türkiye’de koru vasıfla işletilen Kestane ormanlarında toprak üstü biyokütle çalışmaları varken kestane baltalıklarında çapa bağlı toprak üstü biyokütle denklemlerine rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı Gölcük (Kocaeli) yöresi kestane baltalıklarında göğüs çapına bağlı yaprak, dal, gövde ve toplam toprak üstü biyokütle ilişkilerinin belirlenmesidir. Gölcük kestane baltalıklarında 15 farklı örnek alan (400 m²) belirlenmiş, farklı çap sınıflarında toplam 34 adet örnek ağaç model geliştirmek için, 13 örnek ağaç ise modelin kontrolü için kullanılmıştır. Kesilen örnek ağaçların yaprak, dal, gövde ve toplam toprak üstü biyokütelleri belirlenmiştir. Göğüs çapına bağlı biyokütle ilişkilerin belirlenmesinde birçok Regresyon modelleri denenmiş, en yüksek belirtme katsayısı (R²) ve en düşük standart sapmaya sahip model seçilmiştir. Göğüs çapına bağlı yaprak, dal, gövde ve toplam toprak üstü biyokütle denklemlerinin belirtme katsayıları oldukça yüksek olup, sırasıyla 0,62; 0,78; 0,98; 0,97’dir. Sonuç olarak, elde edilen tek girişli toprak üstü biyokütle modelleri Gölcük yöresi kestane baltalıklarında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: *Castanea sativa*, toprak üstü biyokütle, kestane baltalığı, Gölcük

Abstract

Anatolian chestnut (*Castanea sativa* Mill.) is one of the most important broadleaved trees that establish pure or mixed forests in Turkey. Since the chestnut forests of Gölcük (Kocaeli) region are exposed to market demands or various diseases, the coppice cultivation has become a silvicultural option. While there are above-ground biomass studies in chestnut forests that are operated with preservation characteristics, there are no above-ground biomass equations in chestnut coppices. The aim of this study was to determine the relationship between diameter of breast height with leaf, branch, stem and total above ground biomass in chestnut coppices in Gölcük region. A 15 sample area (400 m²) was taken from chestnut coppice in Gölcük region, and 34 trees were cut to represent different diameter classes and 13 sample trees were cut for control of the model. Leaf, branch, stem and total above ground biomasses of the cut trees were determined. Several regression models have been tried to determine the biomass relations due to diameter of breast height, and the model with the highest coefficient of expression (R²) and the lowest standard deviation has been selected. Leaf, branch, stem and total above ground biomass equations related to the diameter of the breast height are very high and the coefficients of expression are 0,62; 0,78; 0,98; 0,97 respectively. Consequently, the obtained models can be used in chestnut coppice forests in the Gölcük region.

Keywords: Above-ground biomass, *Castanea sativa*, chesnut coppice, Gölcük

1. Giriş

Anadolu kestanesi (*Castanea sativa* Mill.) hızlı gelişen önemli yapraklı orman ağacı türlerindedir. Türkiye’de 262 bin hektar alanda doğal olarak saf ve karışık meşcereler kurmaktadır (Anonim, 2015). Karadeniz’e bakan kuzey yamaçlarda, Marmara Bölgesi ve Batı Anadolu’dan Antalya’ya kadar yayılım göstermektedir. Anadolu kestanesi genel olarak 700-800 m. yükseltilere kadar yayıldığı belirtilmişse de (Anşin ve Özkan, 2006; Davis, 1982), Karadeniz’de 1200 m’ye, Ege bölgesinde 1800 m ye kadar rakımlarda görülmektedir (Anonim, 2015).

Türkiye’de kestane ağaçları yüzyıllardan beri kesilmekte ve bu baskı sonucunda kestane meşcereleri giderek azalmaktadır (Bulut, 2006). Anadolu kestanesinin odunu, meyvesi ve çiçeği oldukça değerlidir. Sağlamlığı ve suya dayanıklılığı nedeniyle ahşap ev yapımı, pencere ve kapı çerçevesi gibi birçok mobilya, tekne ve yat imalatında kullanılabilir. Ayrıca meyvesinden, kestane şekeri, kestane balı ve marmelatı gibi birçok yönden faydalanılmaktadır (Anonim, 2015).

Bunun yanında birçok hastalık kestanede arız göstermektedir. Anadolu kestanesine mürekkep hastalığı (kök çürüklüğü), dal kanseri (Turna ve ark., 2017) ve gal oluşumu gibi hastalıklar ciddi zararlar vermektedir. Dal kanseri ve mürekkep hastalığına karşı henüz etkili bir önlem alınamamasından dolayı, kestanenin ölümüne olanak vermeden kısa idare süresiyle baltalık işletmesine çevrilmesi, en uygun silvikültürel seçenek olarak görülmektedir (Saatçioğlu, 1979). Gölcük yöresinde kestane meşcerelerinde hastalıklarla mücadele ile hızlı gelişme özelliği ve kısa idare süresinden yararlanmak için kestane ormanları tıraşlama kesilerek baltalık olarak işletilmekte ve kestane çubuğu (bambu yerine), çit kazığı ve direk üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2015).

Baltalık ormanlarının üretim-tüketim projeksiyonlarını yapabilmek için öncelikle bu ormanların envanterinin yapılması gerekir. Ağaç biyokütlesi envanterinin tayininde, ağaç bileşenlerine ilişkin yaş ve kuru ağırlık değerleri kullanılmaktadır. Ancak, yaş ağırlık çeşitli etmenlere bağlı olarak değişiklik gösterdiğinden kuru ağırlığa bağlı denklemlerin geliştirilmesi önerilmektedir (Saraçoğlu, 1992). Bu çalışmada kuru biyokütle modelleri, ağacın toprak üstü önemli bileşenleri (gövde, dal, yaprak) ile bu bileşenlerin toplamından oluşan toplam toprak üstü için hazırlanmıştır.

Ağaç biyokütlesi miktarı orman kaynaklarının miktarının belirlenmesinde ve süksesyonun orman tiplerinin dağılımına kadar meydana gelen orman yapısındaki değişimlerin anlaşılmasında önemli rol oynamaktadır (Menéndez-Miguélez ve ark., 2013). Ekosistem

dinamikleri ve işlevselliği hakkında önemli bilgiler içerdiğinden son yıllarda bireysel ağaç biyokütlesinin tahmin edilmesi ve bunun ağaç özellikleriyle ilişkilendiren çalışmalar sıklıkla yapılmaktadır (Durkaya, 1998; Durkaya ve Durkaya, 2008; Leonardi ve ark., 1996; Patrício ve ark., 2004; Sakıcı ve ark., 2004; Saraçoğlu, 1998). Tolunay (2011) yerli orman ağaçlarımızda yapılmış biyokütle çalışmalarını özetlemiştir. Literatür araştırmasına göre; İkinci (2000) Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde, Sargıncı (2014) ise Düzce yöresinde yayılış yapan doğal kestane meşcerelerinde toprak üstü biyokütle çalışması yapmışlardır. Ancak bu çalışmalar koru vasıflı kestane ormanlarında gerçekleştirilmiş, kestane baltalıklarında yapılmış biyokütle çalışmalarına rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı Gölcük yöresindeki kestane baltalıklarında göğüs çapına bağlı yaprak, dal, gövde ve toplam toprak üstü biyokütle miktarının ve tek ağaç modeline göre denklemlerinin elde edilmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışma Alanı

Örnek alanlar Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü, Gölcük Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Gölcük İşletme Şefliği sınırları (Kocaeli) içerisinde kalmaktadır. Saha boniteti orta (III. bonitet), genel bakışı kuzey batı, ortalama eğimi % 5 ile % 45 arasındadır. Örnek alanlarda hektarda 3700-5800 arasında birey bulunmakta, sahaların göğüs yüzeyi ise 23 ile 42 m² ha⁻¹ arasında değişmektedir. Bireylerin göğüs çapı 2,3-24 cm arasında, boyları 5,5-14 m arasında, yaşları 5 ile 30 arasında değişmektedir (Seçgin, 2019).

2.2. Yöntem

Yöredeki kestane baltalıklarında 2018 yılında sahayı temsilen 15 adet 400 m²'lik (20x20 m) örnek alanlar çevrilmiştir. Örnek alanlar içerisindeki tüm ağaçların göğüs çapları ölçülerek, 4'erli çap sınıflarına (0,0-3,9 cm; 4,0-7,9 cm; 8,0-11,9 cm; 12,0-15,9 cm; 16,0-19,9 cm; 20,0-23,9 cm) dağılımı yapılmıştır. Örnek alanlar içerisinde ortalama göğüs yüzeyini (orta ağaç yöntemi) temsil eden ağaçlar (15 adet) ile farklı çap sınıflarını temsil eden ağaçlar (19 adet) olmak üzere toplamda 34 örnek ağaç seçilmiştir. Seçilen örnek ağaçlar 2018 yılı Temmuz

ayında dipten motorlu testere ile kesilmiştir. Sonra örnek ağaçların bütün canlı dalları gövdeyle birleştiği yerden kesilerek üzerindeki yapraklarıyla tartılmıştır. Ardından yapraklar dallardan sıyrılarak yapraksız dalların ağırlığı belirlenmiştir. Ortalama kalınlıkta bir daldan bir parça (20 cm uzunlukta) örnek kesit alınarak yaş ağırlığı tespit edilmiştir. Koparılan yapraklardan 1,0-1,5 kg kadar yaprak örnekleri poşetlenerek yaş ağırlıkları tartılmıştır. Dalları kesilmiş gövde 2 m seksiyonlara ayrılmış kantar ile yaş ağırlığı ölçülmüştür. Gövde biyokütlesinin belirlenmesinde kabuk ayrımı yapılmamış, gövde içerisinde değerlendirilmiştir. Gövdenin dip, orta ve uç kısımlarından 5 cm kalınlığında örnek kesitler (diskler) alınmış ve hassas tartı ile yaş ağırlıkları tartılmıştır. Alınan gövde, dal ve yaprak örnekleri laboratuvarında serilip bekletilerek hava kurusu hale getirildikten sonra, 65 °C'de değişmez ağırlığa gelinceye kadar etüvde kurutulmuş ve kuru ağırlıkları hassas terazide belirlenmiştir.

Gövde ve dallara ait örnek kesitlerin yaş ağırlığı ile kuru ağırlığı ilişkisinden tüm gövdenin ve dalların kuru ağırlıkları; yaprak örneklerinin fırın kurusu-yaş ağırlığı ilişkisi toplam yaprak ağırlığıyla oranlanarak ağacın toplam yaprak biyokütlesi belirlenmiştir. Ağacın yaprak, dal ve gövde biyokütlesi toplanarak “toprak üstü biyokütle” değerleri hesaplanmıştır. Devamında göğüs çapı ile biyokütle ilişkiye getirilerek regresyon modelleri geliştirilmiştir. Daha sonra parseldeki tüm ağaçların göğüs çapına bağlı olarak biyokütle değerleri hesaplanmıştır.

Ayrıca, aynı sahalarda çapa bağlı elde edilen modellerin kontrolü için 2019 yılı Temmuz ayında farklı çap sınıflarından 13 adet daha ağaç kesilerek yukarıda belirtildiği şekilde biyokütleleri belirlenmiştir. Böylece kesilen kontrol ağaçların model yardımıyla hesaplanan toprak üstü biyokütleleri ile ölçülen gerçek toprak üstü biyokütle değerleri karşılaştırılmıştır.

2.3. İstatistiksel Analiz

Göğüs yüksekliği çapına bağlı ağaç bileşenlerine ait biyokütle modellerinin oluşturulmasında doğrusal ve doğrusal olmayan denklemleri sıklıkla kullanılmaktadır (Cunia ve Briggs, 1984; Durkaya, 1998; Reed ve ark., 1996; Saraçoğlu, 1998). Çapa bağlı tek girişli birçok model (doğrusal, kuadratik, kübik, logaritmik, S, üs, ters, exp. vs) test edilerek, modelinin en az 0,05 önem düzeyine göre anlamlı olması, belirtme katsayısının (R^2) en yüksek, tahmini standart hatanın düşük olması ve biyolojik yasalara uygunluğu dikkate alınmıştır. Modelde kullanılmayan kontrol ağaçlarının toprak üstü biyokütle değerleri ile model ile elde edilen biyokütle değerlerinin karşılaştırılmasında Eşleştirilmiş

Örneklem T-testi kullanılmıştır ($P < 0,05$). Analizler SPSS 21.0 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

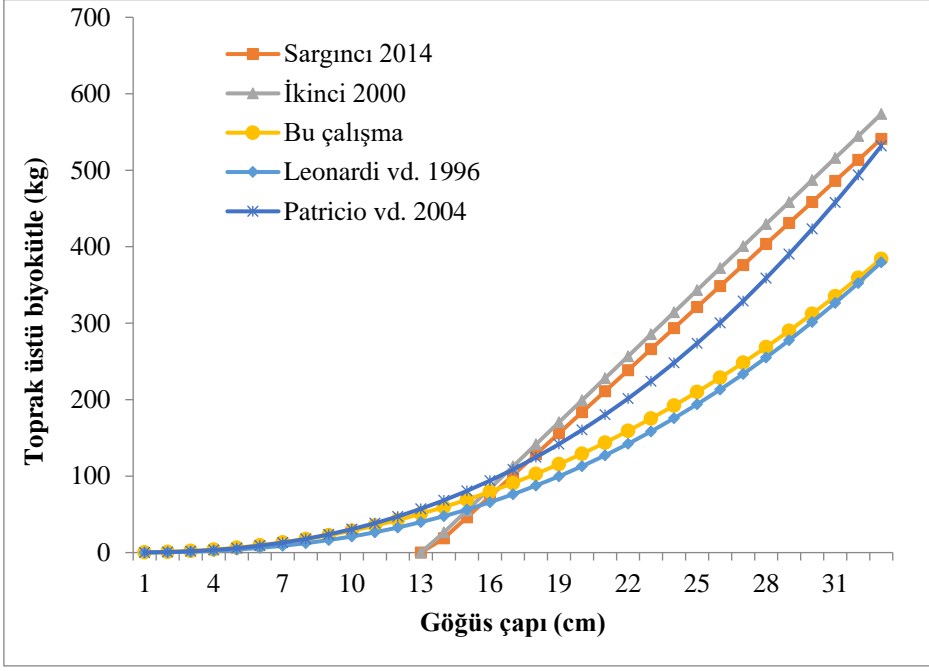
Göğüs çapı ile yaprak, dal, gövde ve toplam toprak üstü biyokütle arasındaki en uygun modeller Tablo 1’de verilmiştir. Çapa bağlı yaprak, dal, gövde ve toplam toprak üstü biyokütle modellerinin belirtme katsayıları sırasıyla 0,62; 0,78; 0,98 ve 0,97’dir. Elde edilen modeller kullanılarak sahaların meşcere bazında yaprak, dal, gövde ve toprak üstü biyokütleri (standart sapma) sırasıyla 6,84 (0,82), 21,2 (2,93), 107,5 (15,96) ve 135,50 (18,90) ton ha^{-1} olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Ağaç bileşenlerinin çapa bağlı biyokütle modelleri

Biyokütle Bileşenleri	Model	R ²	S _{xy}	F	P
Yaprak (Y)	$Y = -1,18 + 0,89 d^{(1/2)}$	0,62	0,81	38,23	<0,001
Dal (D)	$D = -2,646 + 0,817 d$	0,78	0,78	81,29	<0,001
Gövde (G)	$G = 0,053 + 0,274 d^2$	0,98	0,98	1050,90	<0,001
Toprak Üstü Biyokütle (TÜB)	$TÜB = 1,887 + 0,311 d^2$	0,97	0,97	803,23	<0,001

Modellerde d göğüs çapını (cm) belirtmekte, biyokütle değeri ise kg olarak hesaplanmaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen toprak üstü biyokütle denklemi; Düzce (Sargıncı, 2014) ve Zonguldak yörelerindeki (İkinci, 2000) koru vasıflı kestane ormanları ile Portekiz (Patrício ve ark., 2004), İspanya, İtalya ve Fransa (Leonardi ve ark., 1996) kestane baltalıklarında gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen toprak üstü biyokütle modelleriyle karşılaştırılmıştır (Şekil 1). Bu çalışmaya göre, İkinci (2000) ve Sargıncı (2014)’nin biyokütle modelleri 17 cm çapa kadar düşük, 17 cm den daha kalın bireylerde daha yüksek değerler vermektedir. Yetiştirme ortamı farklılıklarına bakılmaksızın; bu çalışmanın yapıldığı sürgün kökenli kestane meşceresi 17 cm çapa kadar Zonguldak ve Düzce’deki tohum kökenli kestane ağaçlarından toprak üstü biyokütle olarak daha hızlı büyümektedir. Ancak 17 cm çaptan sonra koru kestane ormanları baltalıklardan daha hızlı biyokütle artışı yaptığı söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen toprak üstü biyokütle modeli Avrupa’daki kestane baltalıklarında elde ettikleri modellerle (Leonardi ve ark., 1996; Patrício ve ark., 2004) benzer eğilimler göstermektedir. Özellikle Leonardi ve ark. (1996)’in geliştirdiği modelle hemen hemen benzerdir (Şekil 1).



Şekil 1. Göğüs çapına bağlı toprak üstü biyokütle modellerinin kıyaslanması

Üretilen tek girişli toprak üstü biyokütle modellerinin kullanılabilirliğini kontrol için yapılan Eşleştirilmiş T-testi sonuçlarına göre model ile kontrol ağaçlarının toprak üstü biyokütle değerleri % 95 güven düzeyinde istatistiki olarak benzerdir ($P=0.084$). Böylece elde edilen tek girişli toprak üstü biyokütle modelleri Gölcük yöresi kestane baltalıklarında kullanılabileceği söylenebilir.

4. Sonuçlar

Göğüs çapı biyokütle modelleri orman envanteri çalışmalarında yardımcı olmaktadır. Türkiye’de Kestane ormanlarına ait tek girişli hacim ve biyokütle modelleri bölgesel bazda daha önce oluşturulmuştur. Ancak bu modeller genel olarak koru vasıflı kestane ormanlarında geliştirilmiştir. Bu çalışma ile Gölcük yöresi kestane baltalıklarında 2,3-24,0 cm göğüs çapındaki bireyler için çapa bağlı toprak üstü biyokütle değerleri yüksek doğrulukta tahmin edilebilecektir. Elde edilen toprak üstü biyokütle modelleri Gölcük yöresi dışında kullanılmasında ihtiyatlı davranılmalıdır. Bunun yerine yöreye özgü büyüme özelliklerini de dikkate alan ve o yörede oluşturulmuş denklemler envanter çalışmalarında kullanılmalıdır.

Teşekkür

Arazi çalışmalarına yardımcı olan Gölcük Orman İşletme Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ederiz. Bu çalışmada kullanılan verilerin bir kısmı Burak SEÇGİN’in Yüksek Lisans tez çalışmasından elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim. 2015. Gölcük orman işletme şefliği ekosistem tabanlı fonksiyonel orman amenajman planı. 2015-2034, Orman Genel Müdürlüğü, Planlama Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye.
- Anşın, R., Özkan, Z. 2006. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar. KTÜ Orman Fakültesi Yayını, Trabzon, Türkiye, pp. 288-291.
- Bulut, İ. 2006. Genel tarım bilgileri ve tarımın coğrafi esasları (Ziraat Coğrafyası). Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara, Türkiye, pp. 250.
- Cunia, T., Briggs, R. 1984. Forcing additivity of biomass tables: some empirical results. Canadian Journal of Forest Research, 14(3): 376-384.
- Davis, P.H. 1982. Flora of Turkey 7. Edinburgh University Press, United Kingdom, 655-657 pp.
- Durkaya, B. 1998. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü meşe meşcerelerinin biyokütle tablolarının düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak, Türkiye, 110 pp.
- Durkaya, B., Durkaya, A. 2008. Türkiye toprak üstü tek ağaç ve meşcere biyokütle tabloları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 10(13): 1-10.
- İkinci, O. 2000. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü kestane meşcerelerinin biyokütle tablolarının düzenlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, Türkiye.
- Leonardi, S., Santa Regina, I., Rapp, M., Gallego, H., Rico, M. 1996. Biomass, litterfall and nutrient content in *Castanea sativa* coppice stands of southern Europe. Annales des sciences forestières, 53(6): 1071-1081.
- Menéndez-Miguélez, M., Canga, E., Barrio-Anta, M., Majada, J., Álvarez-Álvarez, P. 2013. A three level system for estimating the biomass of *Castanea sativa* Mill. coppice stands in north-west Spain. Forest Ecology and Management, 291: 417-426.
- Patrício, M.d.S., Monteiro, M.d.L., Tomé, M. 2004. Biomass equations for *Castanea sativa* high forest in the Northwest of Portugal, III International Chestnut Congress, Leuven, Belgium, pp. 727-732.
- Reed, D.D., Liechty, H.O., Jones, E.A., Zhang, Y. 1996. Above-and belowground dry matter accumulation pattern derived from dimensional biomass relationships. Forest science, 42(2): 236-241.

- Saatçioğlu, F. 1979. Silvikültür Tekniği. İÜ Orman Fakóltesi Yayınları, İstanbul, Türkiye, pp. 441-444.
- Sakıcı, O.E., Ercanlı, İ., Kahriman, A. 2004. Klasik biyokütle tahmin yöntemleri ve yeni yaklaşımlar. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakóltesi Dergisi, 5(2): 165-171.
- Saraçoğlu, N. 1992. Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) biyokütle tablolarının düzenlenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakóltesi Yayınları, Trabzon, Türkiye.
- Saraçoğlu, N., 1998. Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) biyokütle tabloları. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 22: 93-100.
- Sargıncı, M. 2014. Batı Karadeniz orman ekosistemlerinde ölü örtü dinamiği. Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Düzce Türkiye.
- Seçgin, B. 2019. Gölcük yöresi kestane baltalık ormanında ilk aralamaların büyümeye etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye, 55 pp.
- Tolunay, D. 2011. Total carbon stocks and carbon accumulation in living tree biomass in forest ecosystems of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 35(3): 265-279.
- Turna, İ., Sertkaya, M.G., Atar, F. 2017. Kestane dal kanseri ile mücadelenin silvikültürel yönden değerlendirilmesi: Kütahya Simav örneği. Türkiye Ormancılık Dergisi, 18(3): 187-196.

**Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesi
Çevresel Gürültü Profilinin Değerlendirilmesi****Evaluation of the Environmental Noise Profile of the Düzce University Konuralp
Campus****Özgür YERLİ¹, Adem GENÇ², Eda KAYA²****Öz**

Son on yılda çarpıcı bir hızla artan kentleşme, biyolojik çeşitliliği, enerji akışı ve döngülerini, çevresel gürültü ve en önemlisi insan sağlığını doğrudan etkilemiştir. Gürültü, günümüzde insanın olduğu neredeyse her yerde insanı fiziksel ve çevresel yönde olumsuz bir şekilde etkileyen ciddi bir çevre sorunu haline almıştır. Çevresel gürültü, önemli bir çevre kalite göstergesidir. Çevresel gürültü ile mücadelede kentsel açık ve yeşil alanların rolü büyüktür. Yerleşkeler sadece eğitim faaliyetlerinin sürdürüldüğü yerler değildir, yerleşkeler aynı zamanda barındırdıkları kullanım alanları ile kentlerin açık ve yeşil alan sistemlerine büyük katkılar sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında Düzce Üniversitesi Konuralp yerleşkesinin gürültü haritasının oluşturulması amaçlanmıştır. Amaca yönelik olarak yerleşke içinde belirlenen 15 ölçüm noktasında gürültü ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında enterpolasyon yöntemi ile değerlendirilip yerleşkeye ait gürültü haritası oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlarına göre gürültü seviyesinin ana belirleyicisi trafiktir. En yüksek gürültü düzeyleri yerleşkenin batı ve güney bölgelerinde elde edilmiştir. Bunun sebebi yerleşkenin batı ve güney sınırından geçen yollar ve tüm kente hizmet eden hastanenin, yerleşkenin batısında yer alıyor olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Gürültü, Düzce, Üniversite, Yerleşke.

Abstract

Urbanization, which has grown dramatically in the last decade, has directly affected biodiversity, energy flow and cycles, environmental noise and, most importantly, human health. Noise has become a serious environmental problem that affects people physically and environmentally in almost every place where people are today. Environmental noise is an important indicator of environmental quality. Urban open and green spaces play a major role in the fight against environmental noise. The campuses are not only the places where the educational activities are carried out, but also the campuses, with their usage areas, make a great contribution to the open and green space systems of the cities. In this study, it is aimed to create a noise map of Düzce University Konuralp campus. For this purpose, noise measurements were made at 15 measurement points in the campus. The results obtained were evaluated by means of Geographical Information Systems, and the noise map of the campus was created. Interpolation method was used to create the noise maps. According to the results, the main determinant of noise level is the traffic. The highest noise levels were obtained in the western and southern regions of the campus. The reason for this is that the roads passing through the western and southern borders of the campus, and the hospital serving the whole city are located to the west of the campus.

Keywords: Environment, Noise, Düzce, University, Campus.

Received:10.12.2019, Revised: 20.12.2019, Accepted: 24.12.2019

Address: ¹ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

² Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı ABD Lisansüstü Öğrencisi

E-mail: ozguryerli@duzce.edu.tr

1. Giriş

Son on yılda çarpıcı bir hızla artan kentleşme, biyolojik çeşitliliği, enerji akışı ve döngülerini, çevresel gürültü ve en önemlisi insan sağlığını doğrudan etkilemiştir (Chi ve ark., 2012; Han ve ark., 2018). Gürültü, günümüzde insanın olduğu neredeyse her yerde insanı fiziksel ve çevresel yönde olumsuz bir şekilde etkileyen ciddi bir çevre sorunu haline almıştır (Bayramoğlu ve ark., 2014). Özellikle insan algısını olumsuz etkileyen gürültü, insanın psikolojik dengesini bozabilmekte, insanların sosyal ve iş yaşantısında performansını etkilemekte, çevresel güzelliklerin niteliğini azaltmaktadır. Sanayileşme ve kentleşmenin sonucu olarak gürültü seviyeleri önemli oranda artış göstermiştir (Mahendra ve Sridhar, 2008). Gürültü sadece insan kaynaklı değil aynı zamanda doğa kaynaklıda olmaktadır (Fields ve Walker, 1982).

Duyu organlarımızla birlikte sinir sistemimizi de etkileyen gürültü insanın çevresel şartlara dayanımını ve algısını sınırlamaktadır (Mavruk, 2005). Gürültü özellikle öğretim kurumları olan üniversitelerde öğrenme bağlamında, hem akademisyenlerin hem de öğrencilerin davranışlarını ve anlayışını etkilemektedir. Ayrıca öğrenmeyi ve öğretmeyi yorucu hale getirmektedir (Amine ve ark., 2017). Yüksek ses seviyeleri öğrencilerin zihinsel gelişiminde, iletişim kalitesinde, okuduğunu anlamada, kelime dağarcığında ve entelektüel aktivitelerinde sorunlara neden olmaktadır (Astolfi ve Pellerey, 2008).

Morova ve ark. (2010) Süleyman Demirel Üniversitesinde yaptıkları gürültüden etkilenen alanların belirlenmesi çalışmasında kurum içi fiziki ortam şartlarının ve eğitim kurumlarındaki dersliklere etki eden dış ortam koşullarının optimal şartlarda olması gerektiği belirlenmiştir. Kavraz (2015), gürültü düzeylerinin iç mekânsal açıdan KTÜ Kanuni yerleşkesini incelenmiştir. Gürültü düzeyi ölçümleri sınıf, laboratuvar, konferans salonu, kütüphane, öğretim elemanı odalarında yapılmış ve ölçüm sonuçları en yüksek gürültü düzey değerleri ile karşılaştırılmıştır. Zannin ve ark. (2013) Brezilya'da bir üniversite yerleşkesindeki ses kirliliğinin öğretim elemanları üzerinde kaygı oluşturması hakkında araştırma yapmıştır. Bu konu hakkında yerleşke içindeki ses seviyesinin ölçümlerini yapıp gürültü haritasını çıkarmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda öğretim kadrosunun, çalıştıkları alanda gürültü konusundaki psikofizyolojik kaygıları doğrulanmıştır. Li ve ark. (2019), Çin'de bulunan Guangdong Baiyun Yerleşkesi Politeknik Normal Üniversitesi yakınından geçen hızlı tren hattının ses basıncı seviyeleri, frekans spektrumu, gürültü kirliliği gibi parametrelerin öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda hızlı tren hattının çevre kalite standartlarının üstünde olduğunu ve

bazı dersliklerde limit seviyeleri geçtiğini belirlemişlerdir. Çalışma sonunda gürültü kirliliğinin öğrencilerin öğrenmesi üzerine olumsuz etkisi olduğunu görülmüştür.

Bu çalışmada Düzce Üniversitesi Konuralp yerleşkesi içerisinde belirlenen ölçüm noktalarında gürültü ölçümleri yapılarak elde edilen sonuçlar Coğrafi Bilgi Sistemleri ile değerlendirilip yerleşkeye ait gürültü haritaları oluşturulmuştur. Düzce Üniversitesi Konuralp yerleşkesi içerisinde eğitim sürecinin gürültüden etkilenme düzeyleri bu haritalar ile belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyali, Düzce Kenti'nin Kuzeyinde yer alan 168 ha büyüklüğündeki Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesidir (Merkez Yerleşke). Çalışma alanının Düzce Kenti ile ilişkisi Şekil 1'de görülmektedir.



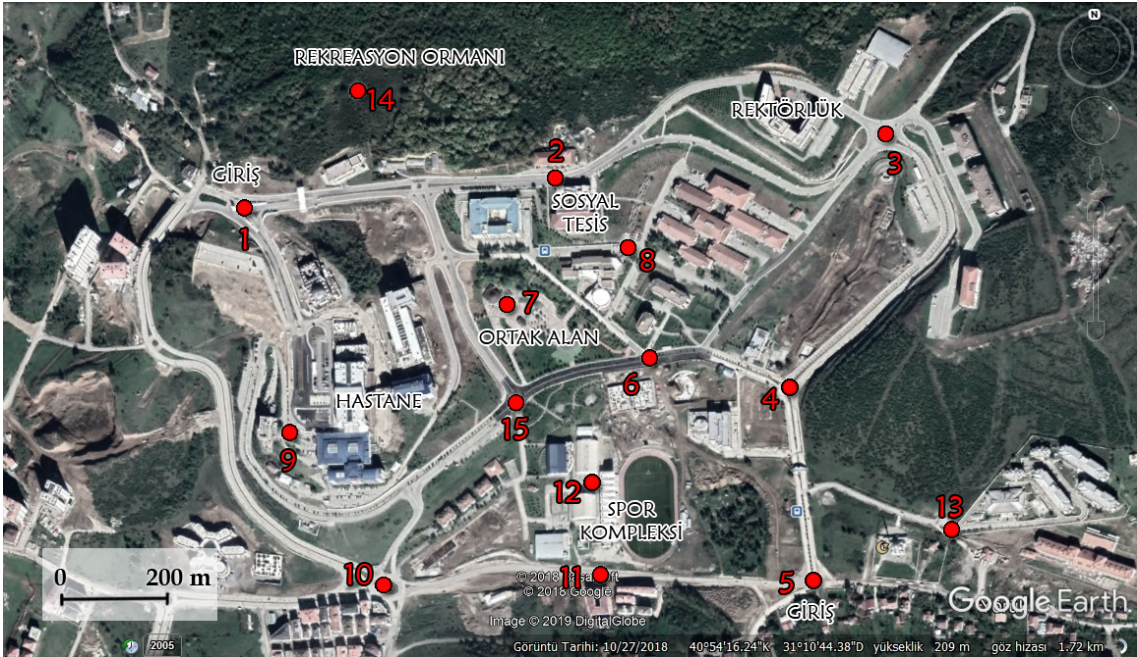
Şekil 1. Çalışma Alanının Düzce Kenti ile İlişkisi (Yerli ve ark. 2019)

Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesi içerisinde 12 fakülte, 3 enstitü, 1 araştırma hastanesi, spor merkezi, sosyal aktivite alanları ve rekreasyon ormanı bulunmaktadır. Yerleşkeye ait uydu görüntüsü Şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil 2. Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesi

Yöntemin temeli gürültü ölçümlerinin yapılması ve yerleşkedeki gürültü miktarlarının tespitine dayanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak 2019 ilkbaharında 5 hafta boyunca, yerleşke içinde belirlenen 15 noktada gürültü ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerin yapıldığı noktalara ilişkin harita Şekil 3'te, bu noktaların isimleri Çizelge 1'de görülmektedir. Ölçüm noktaları belirlenirken yerleşke içerisinde yaya ve araç yoğunluğunun farklılaştığı noktalar ve genel sirkülasyon hatları dikkate alınmıştır.



Şekil 3. Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesi

Çizelge 2. Gürültü Ölçümü Yapılan Nokta İsimleri

No	Nokta İsmi
1	Yerleşke batı girişi (üst giriş)
2	Yemekhane önü
3	Rektörlük kavşak
4	DÜBİT kavşak
5	Yerleşke güney girişi (alt giriş)
6	Mühendislik Fakültesi durak
7	Ortak yaşam ve tören alanı
8	Bankamatikler
9	Hastane girişi
10	Çorbacızade kavşak
11	Yüzme havuzu arkası
12	Spor kompleksi
13	Yurt girişi
14	Rekreasyon ormanı
15	Spor kompleksi tören alanı kavşak

Ölçüm zamanı olarak ilkbahar mevsiminin seçilmesinin nedeni, yerleşkede yaz aylarında eğitimin yapılmıyor olması, sonbaharda yağışın fazla olması, kış aylarında ise mevsim nedeniyle dış mekan kullanımının normale nispeten fazla olmamasından ileri gelmektedir. Dolayısı ile çevresel gürültünün en fazla gözlenebileceği mevsiminin ilkbahar olduğu öngörülmüştür. Gürültü ölçümleri, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne (Anonim, 2019) göre gündüz saatlerinde yapılmıştır. Literatürde araştırmacılar, gürültü miktarını tespit etmek amacıyla 3 ve 1 dakikalık ölçümler yapmışlardır (Bayramoğlu ve ark., 2014; Güremen, 2012; Kang ve Zhang, 2010). Gürültü ölçüm süresinin uzun olmasının ve ölçüm alınan nokta sayısının fazlalığının, sonucun güvenilirliğini arttırdığı bilinmektedir (Anonim, 2012). Bu çalışmada her ölçüm süresinin 5 dakika olmasına karar verilmiştir çünkü aynı noktadan birden fazla ölçüm yapılmıştır.

Elde edilen veriler sayesinde yerleşkeye ait gürültü haritası oluşturulmuştur. Haritaların oluşturulması amacıyla Esri ArcGIS yazılımı ve Spatial Analyst eklentisi kullanılmıştır. Bu eklentide yer alan kriging enterpolasyon yöntemi en uygun yöntem olarak tercih edilmiştir. Kriging yöntemi çeşitli bilim dalları tarafından birçok çalışmada kullanılmaktadır. Akbaş ve Yıldız (2004) toprak haritalarının oluşturulmasında, Saraç ve ark. (1996) yeraltı suyu kirliliğinin saptanmasında, Öztürk ve Batuk (2010) meteorolojik verilerin analizinde, benzer şekilde Güler ve Kara (2007) iklim parametrelerinin işlenmesinde, Payan ve Ertürk (2002) hava kirliliği haritalarının oluşturulmasında, Yalçın (1993) kömür rezerv alanlarının tahmininde, Nas ve Berktaş (2001) yeraltı suyu sertlik haritalarının oluşturulmasında kriging yöntemini kullanmışlardır.

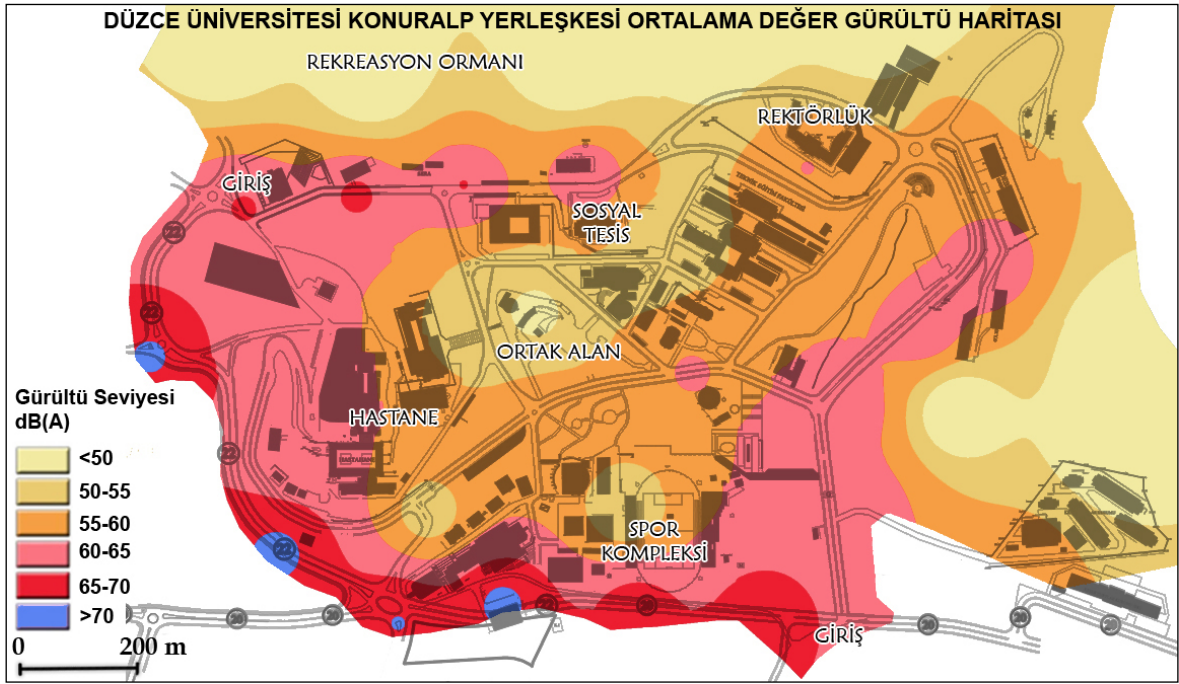
3. Bulgular ve Tartışma

Ölçüm noktalarından elde edilen sonuçlara göre gürültünün en yüksek sebebinin trafikten kaynaklandığı görülmüştür. Bıçakçı (2011) ve Avşar (1998) yaptıkları çalışmalarda benzer şekilde gürültünün ana sebebinin trafik olduğunu belirtmişlerdir. Çizelge 2'de ölçüm yapılan noktalara ait ortalama gürültü değerleri görülmektedir. Buna göre en yüksek değer araç yolları boyunca ve yolların kesiştiği kavşaklarda ölçülmüştür. Gürültü miktarı yerleşkenin kuzey ve doğu bölgelerine doğru azalmakta iken, batı ve güney bölgelere doğru artmaktadır. Bunun nedeni bu alanlarda trafik ve alan kullanım yoğunluklarının azalmasıdır. En düşük değerler rekreasyon ormanından ve öğrenci yurdu bölgesinden elde edilmiştir.

Çizelge 2. Ölçüm Yapılan Noktalara İlişkin Ortalama Gürültü Değerleri

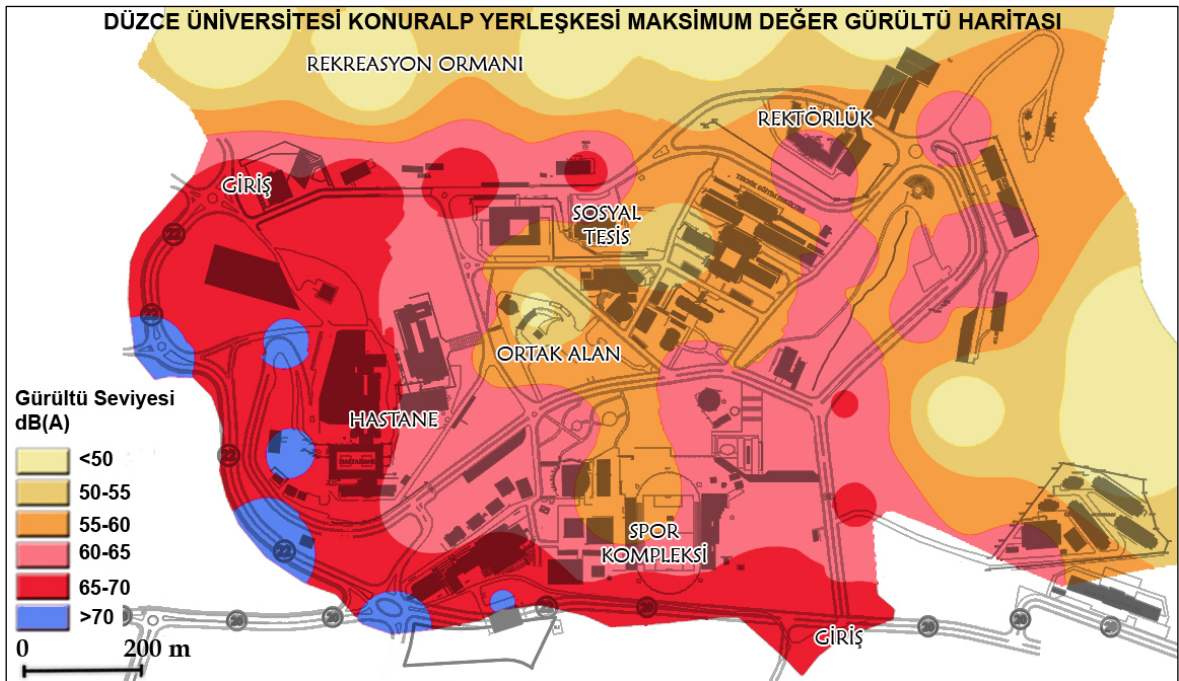
No	Nokta İsmi	Ort gürültü dB(A)
1	Yerleşke batı girişi (üst giriş)	67,8
2	Yemekhane önü	63,1
3	Rektörlük kavşak	56,7
4	DÜBİT kavşak	61,3
5	Yerleşke güney girişi (alt giriş)	63,4
6	Mühendislik Fakültesi durak	59,7
7	Ortak yaşam ve tören alanı	51,8
8	Bankamatikler	53,1
9	Hastane girişi	64,5
10	Çorbacızade kavşak	68,3
11	Yüzme havuzu arkası	64,8
12	Spor kompleksi	54,5
13	Yurt girişi	56,2
14	Rekreasyon ormanı	47,5
15	Spor kompleksi tören alanı kavşak	53,1

Gürültü ölçüm sonuçlarına göre yerleşkeye ait ortalama ve maksimum değer gürültü haritaları oluşturulmuştur. Ortalama değer gürültü haritası Şekil 4' te görülmektedir. Ortalama değer gürültü haritasına göre gürültü miktarının en fazla yerleşkenin güney ve batı sınırını çevreleyen yollarda ölçüldüğü görülmüştür. Yerleşkenin merkezine doğru gürültü seviyesinde düşüş gözlenmektedir. En düşük gürültü miktarı ise rekreasyon ormanı, öğrenci yurtları bölgesi ve ortak yaşam ve tören alanı civarında ölçülmüştür.



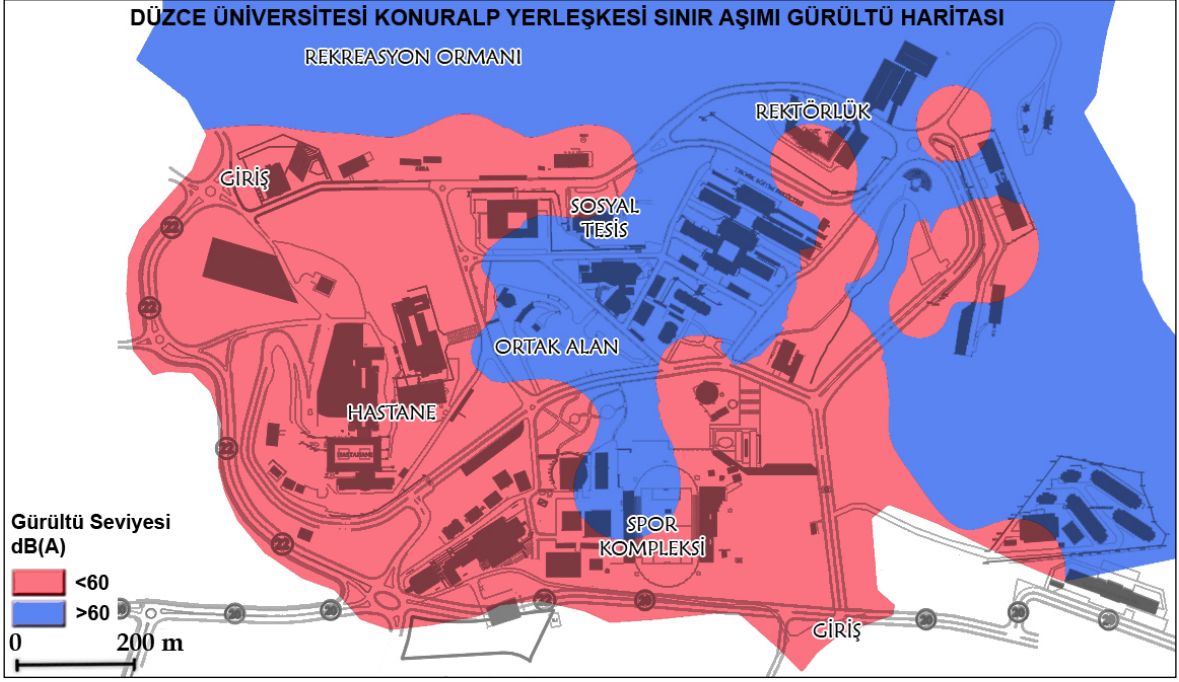
Şekil 4. Konuralp Yerleşkesi Ortalama Değer Gürültü Haritası

Şekil 5' te maksimum değer gürültü haritası görülmektedir. Buna göre ortalama değer gürültü haritasına benzer şekilde bir dağılım deseni ortaya çıkmaktadır. Noktasal olarak 70 dB(A) değerini aşan ölçümler gözlenmiştir. En yüksek gürültü değerleri yerleşkenin güney ve özellikle batı sınırını çevreleyen yollarda ölçülmüştür. Bunun nedeninin, hastaneye giden ve hastaneden dönen araç sayısındaki fazlalık olduğu düşünülmektedir.



Şekil 5. Konuralp Yerleşkesi Maksimum Değer Gürültü Haritası

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nde verilen değerlere göre eğitim alanlarda izin verilen değerler onarılmış yollarda 60 dB(A), mevcut yollarda ise 65 dB(A)'dır. Maksimum değer gürültü haritasından elde edilen verilere göre gürültü miktarı 60 dB(A)'nın altında ve üzerinde olan bölgeler belirlenmiş böylece Şekil 6'da verilen sınır aşımı gürültü haritası oluşturulmuştur. Yerleşke içinde izin verilen gürültü sınırının aşıldığı bölgeler tespit edilmiştir.



Şekil 6. Konuralp Yerleşkesi Sınır Aşımı Gürültü Haritası

Haritada, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre izin verilen 60 dB(A) sınır değeri aşan bölgeler kırmızı renk ile ifade edilmiştir. Buna göre yerleşkenin batı ve güney bölgeleri başta olmak üzere, güney girişi, kuzey batı girişi, hastane, spor kompleksinin bulunduğu bölgelerde sınır değeri aşılmaktadır.

4. Sonuç

Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesi içerisinde belirlenen ölçüm noktalarında yapılan gürültü ölçüm sonuçlarına göre gürültü seviyesinin ana belirleyicisi trafiktir. En yüksek gürültü düzeyleri yerleşkenin batı ve güney bölgelerinde elde edilmiştir. Bunun sebebi yerleşkenin batı ve güney sınırından geçen yollar ve tüm kente hizmet eden hastanenin, yerleşkenin batısında yer alıyor olmasıdır. Elde edilen sonuçlara göre Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nde belirtilen 60 dB(A) değerinin, yerleşkenin yaklaşık yarısında aşıldığı görülmüştür. Yerleşkenin güney ve batı sınırı

boyunca, bilimsel çalışmalarla gürültüyü azalttığı ispatlanmış olan bitki türlerinin dikilmesi, böylece bitkisel bir gürültü bariyerinin oluşturulması, yerleşke içerisinde yollarda araç hızına sınırlama getirilmesi ve yol kaplaması tercihlerinde, gürültüye en aza indirgeyecek malzemelerin seçilmesi, yerleşke içerisinde gürültünün azaltılmasının sağlanmasına yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

- Akbaş, F., Yıldız, H. 2004. Toprak özelliklerinin haritalanmasında jeostatistiksel tekniklerin kullanımı, 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 6-9 Ekim, İstanbul.
- Amine, J.D., Okosu, O. M., Orok, S. A. 2017. Noise Mapping of the University of Agriculture Makurdi Nigeria. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 7: 394-400.
- Anonim 2012. TMMOB Fizik Mühendisleri Odası, A-2 Tipi Mühendislik Akustiği Sertifika Programı, Basılmamış Eğitim Notları.
- Anonim. 2019. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği. <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.14012&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=%C3%A7evresel>. (Erişim tarihi: 05.12.2019).
- Astolfi, A., Pellerrey, F. 2008. Subjective and objective assessment of acoustical and overall environmental quality in secondary school classrooms. *Journal of the Acoustical Society of America*, 123: 163–173.
- Avşar, Y. 1998. Yıldız teknik üniversitesi merkez kampüsü ve civarının gürültü haritasının çıkartılması, Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Bayramoğlu, E., Özdemir, I.B., Demirel, Ö. 2014. Gürültü Kirliliğinin Kent Parklarına Etkisi ve Çözüm Önerileri: Trabzon Kenti Örneği. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 4(9): 35–42.
- Bıçakçı, T. 2011. Trafikten kaynaklanan çevresel gürültü haritaları ve Çukurova kampüsü örneği, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Chi, Z., Tian, H., Chen, G., Chappelka, A., Xu, X., Wei, R., Hui, D., Liu, M., Lu, C., Pan, S. 2012. Impacts of urbanization on carbon balance in terrestrial ecosystems of the Southern United States. *Environment Pollution*, 164: 89-101.
- Fields, J.M., Walker J. G. 1982. Comparing the relationships between noise level and annoyance in different surveys: A railway noise vs. aircraft and road traffic comparison. *Journal of Sound and Vibration*, 81: 51-80.

- Güler, M., Kara, T. 2007. Alansal dağılım gösteren iklim parametrelerinin coğrafi bilgi sistemleri ile belirlenmesi ve kullanım alanları; genel bir bakış. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (3): 322-328.
- Güremen, L. 2012. Amasra Kentinde İlköğretim Okullarında İç ve Dış Çevre Gürültü Koşullarının Değerlendirilmesi. NWSA Engineering Science, 7 (2): 415-435.
- Han, X., Huang, X., Liang, H., Ma, S., Gong, J. 2018. Analysis of the relationships between environmental noise and urban morphology. Environmental Pollution, 233: 755-763.
- Kang, J., Zhang M. 2010. Semantic Differential Analysis of the Soundscape in Urban Open Public Spaces. Building and Environment, 45: 150-157.
- Kavraz, M. 2015. Gürültü Düzeylerinin İç Mekanlar Açısından Değerlendirilmesi - KTÜ Kanuni Kampüsü Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3: 597-601.
- Li, F., Wu, M., Lai, C., Chen, S., Xu, Y., Du, C., Cai, M., Liu, J. 2019. A maximum noise-level prediction method for high-speed railways in China: A case study using the Baiyun campus of Guangdong polytechnic normal university. Applied Acoustics 150: 124–131.
- Mahendra, K. V. P., Sridhar, V. 2008. The relationship between noise frequency components and physical, physiological and psychological effects of industrial workers. Noise Health, 10: 90-98.
- Mavruk, A. 2005. Yüreğir ve Seyhan (Adana) ilçelerinde ana arterlerdeki toz ve gürültü dağılım haritalarının hazırlanması. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Morova, N., Şener, E., Terzi, S., Beyhan, M., Harman, B. İ. 2010. Süleyman Demirel Üniversitesi Yerleşkesinin Gürültü Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Hazırlanması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 14: 271-278.
- Nas, B., Berktaş, A. 2001. Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanılarak Konya kenti yeraltı suyu sertlik haritasının oluşturulması, Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, İstanbul.
- Öztürk, D., Batuk, F. 2010. Meteorolojik verilerin CBS ve çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleriyle konumsal enterpolasyonu, Uluslararası Katılımlı 1. Meteoroloji Sempozyumu, 27-28 Mayıs, Ankara.
- Payan, F., Ertürk, F. 2002. SO₂ ve NO_x kirleticilerinin 1995-1996 kış sezonunda bursa için hava kirliliği haritalarının oluşturulması. Ekoloji, 11 (45): 14-17.

- Saraç, C., Tercan, A.E., Mamurekli, D., Kaçaroğlu, F. 1996. İndikatör temel bileşenler kriging yöntemi ile yeraltı suyu kirliliğinin saptanması ve yöntemin Eskişehir ovası'na uygulanması. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, sayı: 48-49, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını, Ankara.
- Yalçın, E. 1993. Kömür rezerv tahmininde variogram etki mesafesinin önemi. Madencilik Dergisi, 12 (3-4): 15-21.
- Yerli, Ö., Eroğlu, E., Kaya, 2019. Botanik Bahçesi Tasarım Süreci ve Kullanıcılara Sağladığı İmkanların Belirlenmesi: Düzce Botanik Bahçesi Örneği. Uluslararası Hakemli Mimarlık ve Tasarım Dergisi, 16: 1-22.
- Zannin, P. H T., Engel, M. S., Fiedler, P. E. K., Bunn, F. 2013. Characterization of environmental noise based on noise measurements, noise mapping and interviews: A case study at a university campus in Brazil. Cities, 31: 317-327.

Gürün (Sivas) İlçesinde Tespit Edilen Doğal Odunsu Bitkilerin Peyzaj Mimarlığı Açısından Kullanım Olanakları**The possibilities of use of the native woody plants identified in Gürün District (Sivas) from the perspective of landscape architecture****Selvinaz Gülçin BOZKURT¹, Ünal AKKEMİK²****Öz**

Bu araştırma, 2012 ve 2015 yılları arasında, coğrafik açıdan yüksek bir plato özelliği gösteren yaklaşık 2792 km²'lik bir yüzölçümüne sahip olan Sivas'ın Gürün ilçe merkezi ve yakın çevresinde yapılmıştır. Çalışma alanı; İnan-Turan fitocoğrafik bölgesinde yer almakta olup konum itibari ile P.H. Davis'in kareleme sistemine göre B6 karesi içindedir. Araştırmanın amacı; yöredeki kentsel ve kırsal mekânlarda peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarında kullanılacak doğal odunsu bitki türlerini belirlemektir. Araştırma materyali Gürün'ün florasından sağlanmış olup odunsu bitkilerin genel görünüşleri, çiçek ve kök gibi özellikleri değerlendirmeye alınmıştır. Bu amaçla araştırma alanında, 20 familyaya ait 42 odunsu bitki türü tespit edilmiş; bu türlerin yetişme ortamı özellikleri ile bitkilerin fenolojik ve morfolojik özellikleri de belirlenmiştir. Odunsu bitkilerin çoğu birden fazla amaçla kullanılacak potansiyele sahiptir. Yapılan değerlendirme sonucunda bu bitki türlerinden, 34'ünün peyzaj onarım çalışmalarında, 28'sinin karayolu kenarı, orta refüj ve otopark planlamalarında, 14'ünün kaya ve kuru duvar bahçelerinde, 4'ünün yer örtücü olarak ve 30'unun estetik özelliklerinden dolayı kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğal bitki, Gürün, Odunsu bitki, Peyzaj planlama

Abstract

This study was carried out in the Gürün District of the Province of Sivas and its vicinity, which is located on a high plateau and covering an area of 2792 square km during 2012-2015. The study area is within the Irano-Turanian phytogeographical region and is specifically located in the B6 square according to the P. H. Davis' grid system. The purpose of the study is to identify the native wood plants, which could be used for landscape design. The study material was collected from the flora of Gürün, and the general appearance of trees and shrubs, flowers and root features were evaluated. Total 42 woody plant species from 20 families were found, and they were grouped according to use purpose. Most of the woody plants have the potential for use for more than one purpose. As a result, 34 of these woody plants may be used for landscape restoration, Of these, 28 species could be used for alley planting along roads, central refuge and car park planning, 14 of these species could be utilized in stone and dry wall gardens, and 4 of them could be useful as ground cover, and 30 of them might be used aesthetically.

Keywords: Native plant, Gürün, Woody plant, Landscape design

Received: 09.02.2018, Revised: 29.03.2019, Accepted: 22.04.2019

Address: ¹Fenerbahçe Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, İstanbul

²İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı, 34473 Bahçeköy-İstanbul

1. Giriş

Akdeniz, İnan-Turan ve Avrupa-Sibirya floristik bölgelerinden oluşan Türkiye, jeolojik ve topografik faktörler ve çeşitli iklim tipleri nedeniyle birçok bitki türünün yaşamasına imkân tanıyan bir ülkedir. Güner ve ark. (2012), ülkemizde doğal olarak yetişen 11.707 çiçekli bitki ve eğrelti otu türü bulunduğunu bunlardan da 3.649 adedinin endemik olduğunu belirtmektedir.

Araştırma alanının yer aldığı İç Anadolu Bölgesi Davis (1973)'e göre Türkiye'deki üç büyük floristik bölgeden İnan-Turan Flora Bölgesine girmektedir. Bu bölge tahrip edilmiş orman alanları, çalılıklar ve step formasyonu ile kaplı bir vejetasyona sahiptir. Gürün ilçesi ise İnan-Turan flora bölgesinde ve Anadolu diyagonalinin hemen batısında yer almaktadır.

Gürün ilçesinin bağlı olduğu Sivas ilinde 1395 vasküler bitki türü tespit edilmiştir (Dönmez, 1999). Takson düzeyinde ise bu sayı 1508'e ulaşmakta olup 57'si sadece Sivas ili için endemiktir. 363 tanesi ise hem Sivas'ta hem de Sivas ili dışında bulunan endemiklerdir. Böylece Sivas'daki endemik bitki taksonu sayısı 420'ye ulaşmaktadır. Yani Sivas'taki 1508 bitki taksonununun % 27,9'u endemiktir (Dönmez, 1999). Ülkemizde yaklaşık olarak 11.707'in üzerinde bitki türü bulunduğu düşünülürse, bu çeşitlilik oldukça (yaklaşık olarak % 12.8) yüksektir. Bölgenin bitki örtüsü çoğunlukla otsu ve yarı çalı bitkilerden oluşmaktadır. Çevresinde geniş bir kuşak halinde yaprak döken çalılıkların ağırlıkta olduğu bir bitki örtüsü ve iç kesimlerinde ise step bitki örtüsü yer almaktadır.

Genel olarak Gürün ve çevresinde gözlemlenen baskın bitki örtüsü ise step, hidrofitik ve kayalık vejetasyondur. Bu vejetasyon tiplerine ek olarak alan içindeki uygun ortamlarda kültür bitkilerine de rastlanmaktadır. Gürün ilçesi Tohma Vadisi ile ilgili yapılan flora araştırmasında 80 familya, 312 cins ve 680 tür tespit edilmiştir (Karakuş, 2009). Dönmez (1998) "Gövdeli Dağı (Kayseri-Sivas) Florası" adlı çalışmasında alanda 82 familya, 383 cins, 965 tür saptamıştır. Bozkurt (2016) tarafından Gürün ilçe merkezi ve çevresinde yapılan en son çalışmada ise alanda 666 bitki türü tespit edilmiş olup 550'si doğal, 116'sı egzotik bitki türüdür; Doğal türlerin 506'sı otsu, 44'ü odunsudur. Kentsel alanlarda tespit edilmiş olup egzotik taksonların 57'si odunsu ve 59'u ise otsudur.

Alanda tespit edilen 325 türün hangi flora bölgesinin elemanı olduğu bilinmemektedir. Bunların dışındaki türlerin 167 adedi İnan-Turan elementi, 35'i Avrupa-Sibirya elementi, 21 adedi Akdeniz elementi, 2 adedi ise Kozmopolittir (Bozkurt, 2016). Ayrıca alan endemik türler açısından da oldukça zengindir. Koç ve Özen (2006)'e göre alanda ülkemize endemik 68 bitki türü bulunmaktadır. Nesli Dünya ölçeğinde tehlike altında

olan *Scrouphulari gypsicola*, *Gypsophila leucochlaena*, *Centaurea brevifimbriata*, *Arenaria sivasica*'nın bilinen Dünya dağılımı sadece Tohma Vadisi (Gürün-Darende arası) ile sınırlıdır.

Flora çalışmalarında tespit edilen doğal bitkilerin peyzaj uygulamalarında kullanımı, ekolojik ve ekonomik açıdan daha fazla üstünlük taşımakta olup bunların kullanımına öncelik verilmesi ve önemi üzerinde çalışmalar yapılmıştır (Caf ve ark., 2016; Ekici, 2010; Koçan, 2010). Bu çalışmalara örnek verilecek olursa; Irmak ve Yılmaz (2008) tarafından yapılan "Peyzaj mimarlığı açısından fonksiyonel ve estetik kullanımlar için Tortum deresi havzasındaki odunsu bitki türlerinin kullanılabilirliğinin belirlenmesi" adlı çalışmada alanda estetik ve fonksiyonel özelliği olan 54 adet doğal odunsu bitki türü tespit edilmiştir. Ekici (2010) tarafından yapılan "Bartın kenti ve yakın çevresinde yetişen bazı doğal bitkilerin kentsel mekanlarda kullanım olanakları" adlı çalışmada ise; alanda 25 odunsu türün peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılabileceği belirlenmiştir. Aynı amaç doğrultusunda hazırlanan bu makalede de, Bozkurt (2016) tarafından Gürün (Sivas) ilçesinde tespit edilen 42 odunsu türün peyzaj uygulamalarındaki estetik ve işlevsel açıdan kullanım olanaklarının belirlenmesi ve yerelde kullanılması konusunda öneriler geliştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

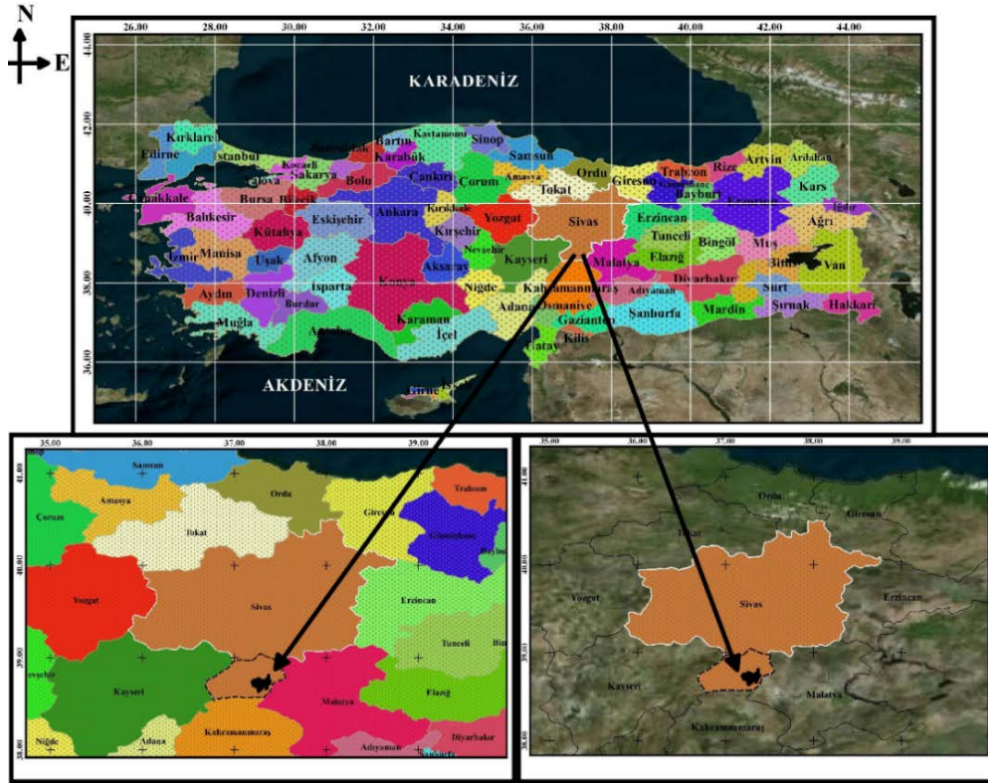
Gürün ilçesinde bulunan doğal bitkilerden peyzaj amaçlı kullanılabilecek bitkilerin tespiti için belirlenen çalışma alanı, materyaller ve analiz yöntemleri aşağıda verilmiştir.

2.1. Çalışma Alanı

Araştırma alanı olan Gürün ilçe merkezi Sivas'ın güneyinde il merkezine 137 km uzaklıkta bulunmaktadır. Akdeniz, Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgesinin kesiştiği; 37°04'31" doğu boylamı ile 38°43'05" - 38°58'28" kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Araştırma alanının büyüklüğü yaklaşık 410 km²'dir (Bozkurt, 2016) (Şekil 1).

Gürün ilçesi, topografik özellikleri ve biyolojik çeşitliliğin zenginliği ile öne çıkan bir ilçedir. Gürün ve yakın çevresi Doğu Anadolu Bölgesinin batı kesiminde Güneydoğu Toroslar ile Doğu Torosların birbirinden ayrılmaya başladığı saha üzerinde, Güneydoğu Torosların devamı olan Gövdeli ve Hezanlı Dağları arasında yer almaktadır. Karstik şekillerin yoğun görüldüğü bir plato özelliğine sahip olan Gürün ve yakın çevresinde karstik kaynaklarla beslenen gür akarsular bulunmaktadır. Gürün ilçesinin en büyük akarsuları Tohma Çayı ve Balıklı Tohma'dır. Araştırma alanı sınırları içinde Tohma Çayı'na karışan

belli başlı kollar Şuğul Deresi, Yavşanyazı Deresi, Akdere (Aksu), Suluçayır (Sazcağız) Deresi, Bağırsak Dere ve Gökpinar dereleridir (Bozkurt, 2016).



Şekil 1. Gürün ilçesinde bulunan doğal bitkilerden peyzaj amaçlı kullanılabilir bitkilerin tespiti için belirlenen çalışma alanı

Gürün ilçesinin toprakları, genellikle yörede görülen yarı kurak iklim şartları ve bu iklim şartlarında havza tabanlarında oluşan step ve havza çevresindeki ormanların tahribi ile sahaya yerleşen antropojen step vejetasyonunun özelliklerini yansıtan topraklardan oluşmaktadır (Boyraz, 2003). Alanda bulunan toprakların tekstürü tınlı, kumlu-tınlı ve kumlu-killi-tınlı bünyeye sahiptir. Diğer bir anlatımla orta bünyeli topraklardan oluşmaktadır (Günek, 1995). Fitocoğrafik alan olarak ilçe B6 karesi içinde yer almaktadır. Günek ve Tonbul (1996)'a göre araştırma alanının bitki örtüsünün ana karakteri ve dağılışı üzerinde bölge iklimi, topoğrafya, toprak ve toprak da yer alan ana materyaller etkili olmaktadır. Alanın iklim şartlarına bakıldığında gerek sıcaklık, gerekse yağış değerleri olarak ancak step ve kuru ormanların yetişmesine olanak sağlamaktadır. Gürün ilçesinin 1964-1996 yılları arasındaki meteorolojik verilerine göre yıllık ortalama sıcaklığın $9,2\text{ C}^0$ olduğu, ortalama en düşük sıcaklığın -7 C^0 ile ocak ayında, en yüksek sıcaklığın ise $29,9\text{ C}^0$ ile ağustos ayında yaşandığı görülmektedir. Gürün'de ortalama yıllık yağış miktarı 300 mm'dir. Veriler incelendiğinde Gürün ve çevresinde en fazla yağış 117,2 mm ile ilkbaharda

görülmür. İlkbahardan sonra 91,1 mm'lik yağış ile kış aylarında görülmektedir (Meteoroloji 7.Bölge Müdürlüğü, 2015).

2.2. Materyal

Bozkurt (2016) tarafından tamamlanan doktora çalışması kapsamında Gürün'de peyzaj açısından farklı kullanım alanları; (1) kentsel (yoğun) yerleşim alanları, (2) yönetim donatı alanları, (3) eğitim donatı alanları, (4) sağlık donatı alanları, (5) sanayi ve ticaret alanları (6) parklar ve spor alanları, (7) mezarlıklar, (8) boşaltım alanları, (9) tarımsal alanlar, (10) bitki olmayan veya az bitkili açık alanlar, (11) ormanlar ve ağaçlık alanlar, (12) kanyonlar ve kayalık alanlar ve (13) akarsu ve kıyı zonları olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu alanlarda yapılan arazi çalışmalarında alanda 666 bitki türü tespit edilmiştir. Bunlardan 550'si doğal, 116'sı egzotik bitki türüdür. Doğal türlerin 506'sı otsu, 44'ü odunsudur.

Bu çalışmanın amacı; alanda tespit edilen bu doğal odunsu türlerin peyzaj mimarlığı açısından estetik ve fonksiyonel kullanım olanaklarının belirlenmesidir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda alanda peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılması uygun olan 42 adet doğal odunsu tür tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Gürün ilçesinde tespit edilen doğal odunsu türler (Bozkurt, 2016)

No	Familya	Tür	No	Familya	Tür
1	Anacardiaceae	<i>Cotinus coggyra</i> Scop.	22	Rosaceae	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.
2	Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i> L.	23		<i>Crataegus microphylla</i> C.Koch.
3		<i>Berberis crataegina</i> DC.	24		<i>Crataegus pontica</i> C.Koch
4	Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	25		<i>Prunus cerasus</i> L.
5	Chenopodiaceae	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Güldenst.	26		<i>Prunus divaricata</i> Ledeb. subsp. <i>divaricata</i>
6	Celastraceae	<i>Euonymus latifolius</i> L.(Miller) subsp. <i>latifolius</i>	27		<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>dasyphylla</i>
7	Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	28		<i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pall.subsp. <i>elaegnifolia</i>
8	Cupressaceae	<i>Juniperus excelsa</i> M.Bieb.	29		<i>Pyrus salicifolia</i> Pallas var. <i>salicifolia</i>
9		<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>	30		<i>Rosa canina</i> L.
10	Ephedraceae	<i>Ephedra major</i> Host.	31		<i>Rosa foetida</i> L.
11	Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	32		<i>Rubus caesius</i> L.
12	Fagaceae	<i>Quercus brantii</i> Lindl.	33		<i>Sorbus umbellata</i> (Desf.)Fritsch var. <i>umbellata</i>
13		<i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>robur</i>	34	Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.
14	Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	35		<i>Populus nigra</i> L.
15	Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L.subsp. <i>excelsior</i>	36		<i>Salix alba</i> L.
16	Polygonaceae	<i>Atrophaxis billardieri</i> Jaub.& Spach var. <i>billardieri</i>	37		<i>Salix excelsa</i> J.F. Gmelin
17	Rhamnaceae	<i>Frangula alnus</i> Miller subsp. <i>alnus</i>	38	Tiliaceae	<i>Tilia argentea</i> Desf.
18		<i>Rhamnus oleoides</i> L. subsp. <i>graecus</i>	39		<i>Tilia plathyphyllos</i> Scop.

19	Rosaceae	<i>Amygdalus orientalis</i> Mill.	40	Thymelaceae	<i>Daphne oleoides</i> Schreber subsp. <i>oleoides</i>
20		<i>Cerasus incana</i> (Pallas) var. <i>incana</i>	41	Ulmaceae	<i>Celtis glabrata</i> Steven ex Planchon
21		<i>Cerasus mahaleb</i> Mill. var. <i>mahaleb</i>	42		<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>minor</i>

Çalışma kapsamında değerlendirilmeye alınan doğal odunsu bitkiler; Gürün ve çevresine üç yıl boyunca vejetasyon süresi (Mayıs-Ağustos arası) içinde düzenli aralıklarla gidilerek fenolojik gözlemlerle izlenmiş, yetiştirme ortamı bilgileri kaydedilmiş ve bu bitkilerden örnekler alınmıştır. Hazırlanan bitki materyalleri Davis (1965-1985), Polunin (1981), Dönmez (1998) ve Karakuş (2009)'un çalışmalarından yararlanılarak teşhis edildikten sonra kurutulmuş, etiketlenmiş ve İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Orman Fakültesi Herbaryumuna arşivlenmek üzere konulmuştur.

2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Peyzaj mimarlığı açısından değerlendirilebilecek odunsu türlere ilişkin veriler; erozyon ve çığdan korunma, yol kenarlarının stabilizasyonu, kayalık alanların iyileştirilmesi, rüzgâr kırma, sığınma ve koruma plantasyonları gibi bitki türlerinin fonksiyonel kullanımı ile peyzaj tasarım ve planlamasında türlerin estetik ve fonksiyonel kullanımı dikkate alınarak toplanmıştır. Bu amaçla çeşitli kaynaklardan (Aslanboğa, 1986; Gültekin, 1994; Foster, 1968; Irmak ve ark., 2008 Royal Horticultural Society, 2015; Uzun ve ark., 1982; Yılmaz ve ark., 2009; Yücel, 2002) yararlanarak bölgede bulunan türlerin fitososyolojik, fitoekolojik ve fenolojik özellikleri ile yaşam alanlarına ilişkin bilgiler dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Değerlendirmelerde bitkilerin; meyve etkisi, mevsime göre yaprak rengi, kış karakteri, gölge etkisi, çiçek, yaprak, gövde ve form güzelliği, gibi özellikleri dikkate alınarak gruplandırmalar yapılmış ve buna uygun olarak potansiyel kullanım alanları belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Gürün kent içi ve sınırındaki yapay (kentsel yoğun yerleşim alanları, kırsal (dağınık) yerleşim alanları, sanayi ve ticaret alanları, yollar ve bağlantı kavşakları, boşaltım alanları, yeşil yerleşim alanları (parklar), spor ve dinlenme alanları, tarımsal alanlar) ve çevresindeki doğal alanlardan (ormanlar ve ağaçlık alanlar, kanyonlar ve kayalık alanlar, açık ve dağlık alanlar, akarsu yüzeyleri ve göller) şeklinde belirlenen alanlardan toplanan doğal odunsu bitki türlerinin bir listesi oluşturulmuştur (Çizelge 2, Şekil 2).

Araştırma alanında dik tepeler, kayalık alanlar ve kuru yüzeylerde (1300-1600 m); *Juniperus excelsa* M.Bieb., *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. subsp. *elaegnifolia*, *Quercus brantii* Lindl., *Atrophaxis billardieri* L. var. *billardieri*, *Rhamnus oleoides* L. subsp. *graecus* (Boiss. & Reyt.), *Ephedra major* Host., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Amygdalus orientalis* Mill., *Berberis vulgaris* L., *Berberis crataegina* DC., *Cornus sanguinea* L., *Cerasus incana* (Pallas) Spach var. *incana*, *Cotoneaster integerrimus* Medik., *Celtis glabrata* Steven ex Planchon, *Sorbus umbellata* L. var. *umbellata*, *Crataegus microphylla* C.Koch., *Crataegus pontica* C.Koch., *Rosa canina* L., *Rosa foetida* L. ve *Daphne oleoides* Schreber subsp. *oleoides* gibi doğal odunsu türler tespit edilmiştir (Tablo 2; Şekil 2, 3 ve 4). Bu odunsu bitkilerin doğal ekolojik koşullarına ve doğal ortamlarındaki gelişme durumlarına göre dik yamaçlar, yol kenarları ve kayalık alanlar gibi kuru yüzeylerin peyzaj düzenleme çalışmalarında kullanılmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Sulak alanlar ve çevresinde (1250-1350 m); *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Salix excelsa* J.F. Gmelin ve *Rubus caesius* L. gibi türlere rastlanmıştır. Sık çalılık ve bahçe alanlarında (1250-1350 m) ise; *Juglans regia* L., *Tilia argentea* Desf., *Tilia plathyphyllos* Scop., *Quercus robur* L. subsp. *robur*, *Prunus cerasus* L., *Prunus divaricata* Ledeb. subsp. *divaricata*, *Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin, *Pyrus salicifolia* Pallas var. *salicifolia*, *Fraxinus excelsior* L. subsp. *excelsior*, *Sambucus nigra* L., *Euonymus latifolius* L. Miller subsp. *latifolius*, *Frangula alnus* Miller subsp. *alnus* ve *Cotinus coggyra* Scop. gibi türler tespit edilmiştir (Çizelge 2; Şekil 4) Bu türlerin de, alanda dere ve göl kenarları gibi sulak alanların çevresi ile taban düzlüklerindeki peyzaj düzenleme çalışmalarında kullanılmasının uygun olacağı tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, kurak alanlar, dik yamaçlar ve taşlık alanlarda yetişen, zor şartlara dayanıklı ve yüksek rejenerasyon kapasitesi olan türler, ekosistemin restorasyonu ve erozyonun önlenmesi için kullanılabilir. Örneğin; *Juniperus excelsa* ve *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* alanda bu amaçla kullanılacak en önemli türlerdendir (Çizelge 2).

Kaya bahçeleri peyzaj tasarımlarında en çekici yapay yeşil alan formlarını oluştururlar. Bu nedenle bu alanlarda bitki türlerinin seçimi önemlidir. Kaya bahçeleri için en önemli yeşil elemanlar çimenlikler, çiçekler, çalı ve küçük ağaçlardır (Foster, 1968). Bu bakımdan, kaya bahçelerinde kullanılacak birçok yerli tür çalışma alanında bulunmuştur. Bunlar; *Cotinus coggyra*, *Daphne oleoides* subsp. *oleoides*, *Cotoneaster integerrimus*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* ve *Ephedra major* gibi türlerdir (Bozkurt, 2016) (Çizelge 2).

Çalışma alanında yapılan gözlemler sonucunda zemin kaplama olarak değerlendirilen türlerin daha az oranda bulunduğu tespit edilmiştir. Bu türlerden en önemli olanlar; *Rosa canina*, *Berberis vulgaris*, *Berberis crataegina*, *Rubus caesius* ve *Daphne oleoides* subsp. *oleoides*'dir. Ancak bu türlerin içinde çim yerine yeşil örtü olarak kullanılabilen türler bulunmamaktadır. İklimin sert geçtiği ve çimi korumanın zor ve maliyetli olduğu Sivas gibi şehirlerde çim yerine estetik ve fonksiyonel değeri olan *Rosa canina* ve *Daphne oleoides* subsp. *oleoides* gibi türlerin kullanımı ekolojik yaklaşım açısından daha uygundur (Çizelge 2). Bu türler özellikle refüjlerde kullanıldığında farklı doku, renk ve sınırlara sahip alanlar sağlayabilme potansiyeline sahiptir.

Kentsel ve kırsal peyzaj projelerinin uygulanmasındaki başarı oranı fiziksel koşullar ve yerli türlerin kullanımı ile ilişkilidir. Buna karşın, türlerin ekolojik, dendrolojik ve estetik özelliklerini dikkate almadan uygulanan plantasyonlarda başarılı olmak neredeyse imkansızdır. Çalışma kapsamında, alanda doğal odunsu türlere yönelik yapılan gözlemler doğrultusunda estetik ve fonksiyonel açıdan önemli olan 30 tür tespit edilmiştir (Çizelge 2). Estetik fonksiyonu öne çıkan bitkilerden bazılarının çiçek güzelliği, bazılarının yaprak güzelliği, meyve etkisi, formu, kış durumu, gölge etkisi, sonbahar renklenmesi gibi özellikler öne çıkmıştır. Belirlenen türlerin 2-5 arasında değişen sayıda estetik özelliği barındırmaktadır. Örneğin *Cornus sanguinea* çiçek, gölge, form, yaprak, meyve ve sonbahar renklenmesi gibi beş özelliği birden taşımaktadır (Çizelge 2).

Çalışma alanının bu potansiyeli Sivas il merkezi ve ilçelerinde kullanılmalıdır. Bu bakımdan, yerli türler kültüre alınmalı ve çoğaltılmalıdır. Yerel belediyeler veya orman bölge müdürlükleri alanda yerli türlerin de dâhil olduğu fidanlıklar kurarak, park ve bahçe alanlarında doğal olmayan odunsu türlerin yerine alana kolayca adapte olabilen doğal türlerin kullanılmasına olanak sağlamalıdır. Kurulacak fidanlıklarda yerli türlerin kullanılması ülke ve bölge ekonomisine destek sağlayacağı gibi, doğal kaynaklardan yararlanma ve onların tanıtımına da katkı sağlayacaktır.

Çizelge 2. Gürün ilçesinde tespit edilen peyzaj mimarlığı açısından estetik ve fonksiyonel değeri olan doğal odunsu türlerin listesi (Bozkurt, 2016)

Familya	Türler	Yükseklik	Peyzaj restorasyonlarında kullanılabilirlik	Yol ve otopark bitkilendirme	Kaya bahçelerinde kullanılabilirlik	Estetik karakterleri	Yer kaplamalarında kullanılabilirlik
Anacardiaceae	<i>Cotinus coggyria</i> Scop.	1300-1350 m	↔ ▲ ■ △		+	☀️ ● ■ ▲	
Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i> L.	1250-1300 m	▲ ↔		+	☀️ ⊙ ● ▲	
	<i>Berberis crataegina</i> DC.	1250-1300 m	▲ ↔		+	☀️ ⊙ ● ▲	
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	1250-1300 m	↔ ▲			☀️ ● ▲ ■ ●	
Chenopodiaceae	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Guldenst.	1300-1350 m	↔ ▲ △		+		
Celastraceae	<i>Euonymus latifolius</i> L.(Miller) subsp. <i>latifolius</i>	1250-1300 m	▲			☀️ ⊙ ■	
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	1400-1450 m				☀️ ● ⊙ ▲ ●	
Cupressaceae	<i>Juniperus excelsa</i> M.Bieb.	1550-1600 m	▲ △			● * ■	
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>	1500-1550 m	▲ ↔ △		+	● * ■	+
Ephedraceae	<i>Ephedra major</i> Host.	1500-1550 m	↔ ■		+		
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	1250-1350 m	▲ △				
Fagaceae	<i>Quercus brantii</i> Lindl.	1500-1550 m	↔ ▲ △				
	<i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>robur</i>	1300-1350 m	↔ ▲ △				
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	1250-1350 m				⊙ ▲ ●	
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L.subsp. <i>excelsior</i>	1250-1300 m	↔ ■ ■			☀️ ● ■ ●	
Polygonaceae	<i>Atrophaxis billardieri</i> Jaub.& Spach var. <i>billardieri</i>	1300-1350 m	↔ ▲ △		+		
Rhamnaceae	<i>Frangula alnus</i> Miller subsp. <i>alnus</i>	1250-1300 m	↔ ▲			☀️ ● ⊙ ▲	
	<i>Rhamnus oleoides</i> L. subsp. <i>graecus</i>	1350-1400 m	↔ ▲ ■ △		+	● ⊙ ■ *	
Rosaceae	<i>Amygdalus orientalis</i> Mill.	1400-1450 m	↔ ▲		+	☀️ ⊙	
	<i>Cerasus incana</i> (Pallas) var. <i>incana</i>	1400-1450 m	↔ ▲		+	☀️ ⊙ ● ▲	
	<i>Cerasus mahaleb</i> Mill. var. <i>mahaleb</i>	1250-1300 m	↔ ▲ △			☀️ ⊙ ● ▲	
	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	1400-1450 m	↔ △		+		
	<i>Crataegus microphylla</i> C.Koch.	1250-1450 m	▲			☀️ ● ⊙ ■ ▲ *	
	<i>Crataegus pontica</i> C.Koch	1300-1450 m	▲			☀️ ● ⊙ ■ ▲ *	
	<i>Prunus cerasus</i> L.	1250-1350 m				☀️ ⊙ ▲ ↑	
	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb. subsp. <i>divaricata</i>	1250-1300 m				☀️ ● ▲ ▲	
	<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>dasyphylla</i>	1250-1300 m				☀️ ● ▲ ▲	
	<i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pall.subsp. <i>elaegnifolia</i>	1400-1450 m				☀️ ● ⊙ ▲	
	<i>Pyrus salicifolia</i> Pallas var. <i>salicifolia</i>	1250-1300 m				☀️ ● ⊙ ▲	
	<i>Rosa canina</i> L.	1250-1400 m	↔ ▲		+	☀️ ⊙ ▲ ■	+
	<i>Rosa foetida</i> L.	1250-1300 m					
<i>Rubus caesius</i> L.	1250-1300 m	↔ ▲		+	☀️ ⊙ ▲ ■	+	

Familiya	Türler	Yükseklik	Peyzaj restorasyonlarında kullanılabilirlik	Yol ve otopark bitkilendirme	Kaya bahçelerinde kullanılabilirlik	Estetik karakterleri	Yer kaplamalarında kullanılabilirlik
Rosaceae	<i>Sorbus umbellata</i> (Desf.)Fritsch var. <i>umbellata</i>	1300-1350 m	↔ ▲ △	⦿		☀ ☉ ♣	
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	1250-1300 m	▲				
	<i>Populus nigra</i> L.	1250-1350 m	▲				
	<i>Salix alba</i> L.	1250-1350 m	↔ ▲ ■ ▨ △	⦿ ⦿		■ ● ↑	
	<i>Salix excelsa</i> J.F. Gmelin	1250-1350 m	↔ ▲ ■ ▨ △	⦿ ⦿		■ ● ↑	
Tiliaceae	<i>Tilia argentea</i> Desf.	1250-1300 m	↔ ▲	⦿ ⦿		☀ ♣ ♣ ■ ●	
	<i>Tilia plathyphyllos</i> Scop.	1250-1300 m	↔ ▲	⦿ ⦿		☀ ♣ ♣ ■ ●	
Thymelaceae	<i>Daphne oleoides</i> Schreber subsp. <i>oleoides</i>	1400-1450 m	↔		+	☀ ☉	+
Ulmaceae	<i>Celtis glabrata</i> Steven ex Planchon	1400-1450 m	↔	⦿ ⦿			
	<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>minor</i>	1250-1300 m	↔ ▲	⦿			
Kullanım özellikleri için; ↔:Erozyon, çığ ve toprak kaymadan koruma ▲:Kötü görüntüleri gizlemek ses ve rüzgarı önlemek için çit olarak kullanma △:Karayolu şev stabilizasyonu ■: Maden alanı yönetimi ve yeniden ağaçlandırma ▨:Kum stabilizasyonu ⦿ : Yol kenarı plantasyonu : Refüj bitkilendirmesi ⦿ : Otopark bitkilendirme ⦿ : Kavşak-meydan bitkilendirme				Çiçek ve meyve özellikleri için; ☀: Çiçek güzelliği ♣: Yaprak güzelliği ☉: Meyve etkisi ■: Form güzelliği *:Kış karakteri ↑: Gövde güzelliği ●:Gölge etkisi ♣: Sonbaharda yaprakların renkliliği *: Çalışma alanında kültüre alınmış türler			



Gürün'ün genel görünüşü ve zengin bitki örtüsüne sahip kırsal alanları

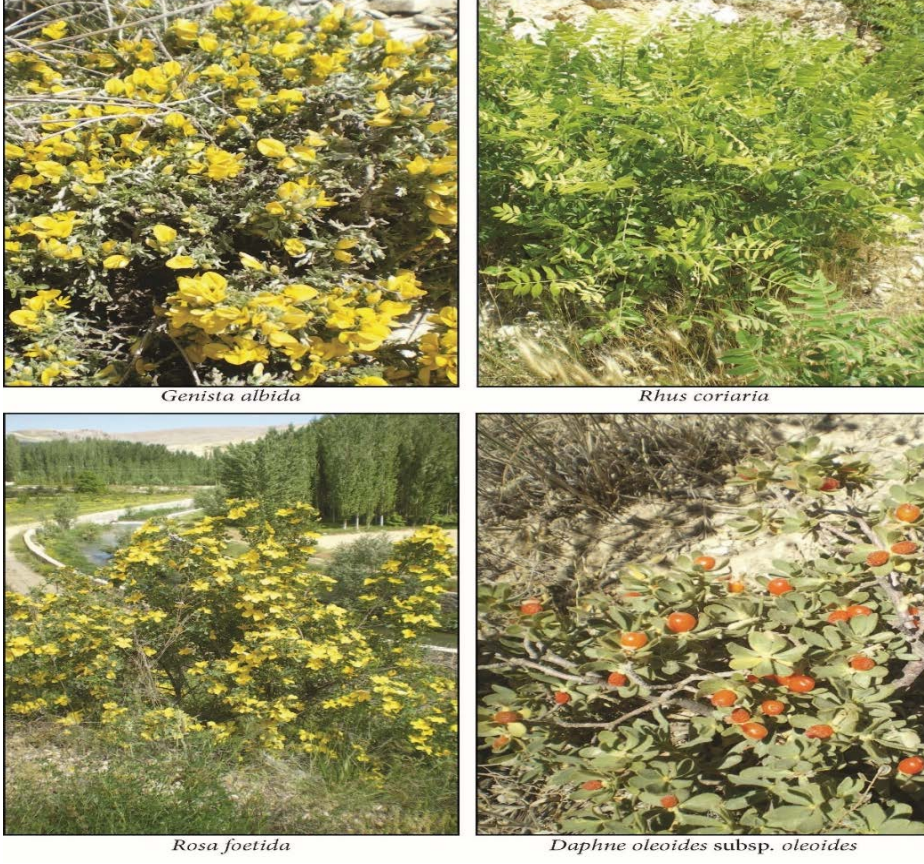


Juniperus oxycedrus subsp. *oxycedrus*

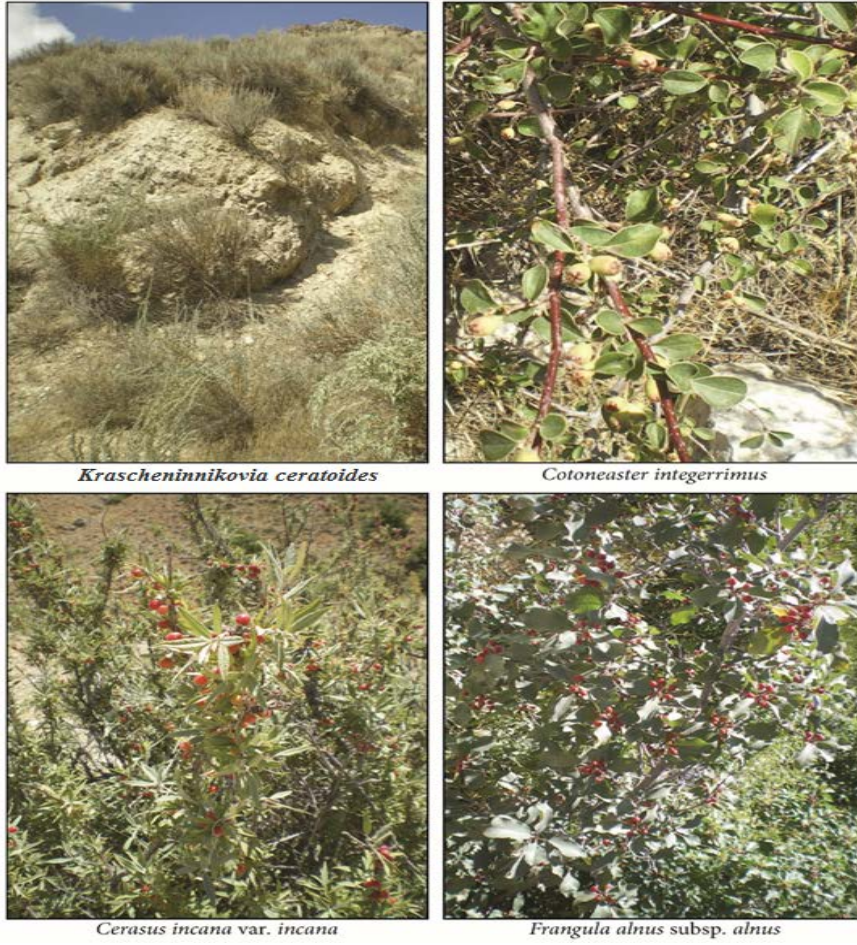


Atrophaxis billardieri var. *billardieri*

Şekil 2. Gürün kentinin genel görünüşü ve peyzajda kullanılabilecek potansiyele sahip *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* ve *Atrophaxis billardieri* var. *billardieri* taksonları



Şekil 3. Peyzaj planlamada kullanılabilcek *Genista albida*, *Rhus coriaria*, *Rosa foetida* ve *Daphne oleoides* subsp.*oleoides* adlı taksonlar



Şekil 4. Peyzaj planlamada kullanılabilcek *Krascheninnikovia ceratoides*, *Cotoneaster integerrimus*, *Cerasus incana var. incana* ve *Frangula alnus subsp. alnus* taksonları

Gürün ve çevresinde yol kenarındaki plantasyon oldukça yetersizdir. Bu alanlarda kullanılabilen türler, stresli çevre koşullarına ve çevreye dayanıklı, düşük bakım şartlarını gerektiren türler olmalıdır. Bir bölgede doğal olarak yetişen türler, egzotik türlere göre daha dayanıklı olup aynı zamanda daha uygun maliyetli olabilirler. Ancak bu şekilde, yol kenarlarına yapılacak ağaçlandırma alana estetik ve fonksiyonel özellikler getirebilir (Aslanboğa, 1986). Bu amaçla ilçenin yerli türlerinden *Fraxinus excelsior* subsp. *excelsior*, *Tilia argentea*, *Tilia plathyphyllos* ve *Celtis glabrata* yol kenarı plantasyonunda kullanılabilir.

4. Sonuç

Bu araştırma kapsamında alanda, peyzaj düzenlemelerinde kullanılabilcek 20 familyaya ait 42 doğal odunsu bitki türü tespit edilmiş ve ayrıca bu türlerin yetişme ortamı özellikleri ile bitkilerin fenolojik ve morfolojik özellikleri de belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bu türlerden, 34'ünün peyzaj onarım çalışmalarında, 28'sinin

karayolu kenarı, orta refüj ve otopark planlamalarında, 14'ünün kaya ve kuru duvar bahçelerinde, 4'ünün yer örtücü olarak ve 30'unun estetik özelliklerinden dolayı kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

Araştırma alanı olarak seçilen Sivas'ın Gürün ilçesinin son derece sert iklim koşulları pek çok odunsu bitki türünün büyümesi için sınırlayıcı bir ortam sağlamaktadır. Bununla birlikte, bazı geçişlerde, korunmuş alanlarda çok nadir odunsu türler hayatta kalabilmiştir. Alanın eğimi nedeniyle, toprak erozyonu maksimum seviyededir. Bölgede bulunan mevcut ormanlar kırsal alanlarda çok küçük yamalar şeklindedir. Bu alanlar geçmişte yoğun olarak antropojenik etkilere maruz kalmış, günümüzde ise korunmaya alınmıştır.

Alanda tespit edilen az miktardaki bu doğal odunsu türlerin orman ürünleri, yiyecek, ilaç hammaddesi ve yakıt elde etmenin yanı sıra, görsel iyileştirme, toprak erozyonunun önlenmesi, iklim koşulları ve ülke ekonomisi üzerinde olumlu katkılar sağlayacağı için mutlaka korunması gerekmektedir. Ayrıca bu türlerin bozulduğu yerlerde biyolojik restorasyon çalışmaları yapılmalı, bu türler kültüre alınmalı ve peyzaj uygulamalarında kullanılmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışmanın temelini oluşturan doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje no: 41382.

Kaynaklar

- Aslanboğa, I. 1986. Kentsel alanlarda yol kenarı ağaç plantasyonu, TÜBİTAK Yapı Araştırma Kurumu Yayını, NO: U3, p: 54.
- Bozkurt S.G. 2016. Gürün (Sivas) ilçe merkezi biyotoplarının özellikleri ve haritalanması üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Boyraz, Z. 2003. Gürün ilçesinin coğrafyası. Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Ens., Doktora Tezi, Elazığ.
- Caf, A., Irmak, M.A., Yılmaz, H. 2016. Bingöl İli Yeşil Alanlarında Kullanılan Odunsu Bitkiler ve Kullanım Amaçları, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6(2): 103-110
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, 1 (10), Edinburg University Press, Great Britain.
- Dönmez, E. 1998. Gövdeli Dağı (Sivas-Kayseri) Florası, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Sivas.
- Dönmez, E. 1999. Türkiye Florası ve B6 Karesi Bitkilerine Genel Bir Bakış, C. Ü. Fen Bil. Enstitüsü, Doktora Semineri, Sivas.
- Ekici, B. 2010. Bartın kenti ve yakın çevresinde yetişen bazı doğal bitkilerin kentsel mekânlarda kullanım olanakları, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2(A): 110-126
- Gültekin, E. 1994. Bitki kompozisyonu. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders kitabı, No: 10, p: 70, Adana.
- Günek, H. 1995. Darende ovası ve Gürün çevresinin fiziki coğrafyası. Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ.
- Günek, H., Tonbul, S. 1996. Darende–Gürün çevresinin (Malatya KB) doğal özelliklerinden kaynaklanan problemler ve çözüm önerileri, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(1): 147-176, Elazığ.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Foster, H.L. 1968. Kaya Bahçesi. Houghton Mifflin Company, Boston, pp.466.

- Irmak, M.A., Yılmaz, H. 2008. Tortum Çayı Havzası'nın odunsu bitkilerinin peyzaj mimarlığı açısından fonksiyonel ve estetik amaçlı kullanım olanaklarının belirlenmesi, *Biyolojik Çesitlilik ve Koruma*, 1(1): 1-12
- Karakuş, Ş. 2009. Tohma vadisi (Gürün-Darende) florası. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- Koç, S., Özen, M. 2006. Tohma Vadisi (Ed. Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T., Lise, Y.), Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları. (http://www.dogadernegi.org/wp-content/uploads/2015/09/09_DOGU_ANADOLU.pdf)
- Koçan, N. 2010. Peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarında kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkisinin değerlendirilmesi, *HR. Ü.Z.F. Dergisi*. 14 (4): 33-37
- Meteoroloji 7. Bölge Müdürlüğü. 2015. Gürün ilçesine ait 1964-1996 yılları iklim verileri, Kayseri.
- Özhatay, N. 2005. Türkiye'nin 122 önemli bitki alanı, Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, 975-92433-7-7.
- Polunin, O. 1981. *Flowers of Europe*, Oxford University Press, London.
- Royal Horticultural Society, 2015. <https://www.rhs.org.uk/> (Erişim Tarihi; Aralık, 2015).
- Uzun, G., Atlan, T., Gültekin, E. 1982. Karayolu manzara planlama ilkeleri ve Tarsus-Pozantı devlet karayolu peyzaj planlaması uygulamaları üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 161, p:14, Adana.
- Yılmaz, H., Yılmaz, H. 2009. Karayolu şevlerinde doğal olarak yetişen odunsu bitkilerin kullanım alanlarının irdelenmesi; Erzurum-Uzundere örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 1(A): 101-111
- Yücel, E. 2002. Çiçekler ve yer örtücü bitkiler. Etam Yayıncılık, p: 367. Eskisehir.